



Ambientes Virtuales Interactivos

**DISEÑO DE UNA INTERFAZ GRAFICA PARA UN JUEGO EDUCATIVO
GESTIONADO POR AGENTE SOFTWARE “JUEGAS” PROBLEMAS DE
NATURALEZA VERBAL DE ESTRUCTURA ADITIVA Y SUSTRACTIVA
“PROVEAS”**

JUAN DAVID LLORENTE PETRO

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA
LICENCIATURA EN INFORMÁTICA Y MEDIOS AUDIOVISUALES
MONTERÍA
2009**

**DISEÑO, DE UNA INTERFAZ GRAFICA PARA UN JUEGO EDUCATIVO
GESTIONADO POR AGENTE SOFTWARE “JUEGAS” PROBLEMAS DE
NATURALEZA VERBAL DE ESTRUCTURA ADITIVA Y SUSTRACTIVA
“PROVEAS”**

JUAN DAVID LLORENTE PETRO

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN INFORMÁTICA Y MEDIOS AUDIOVISUALES**

DIRECTORA:

Mónica Esther Castillo Gómez

Esp. Especialista en Tecnologías de la información

CODIRECTOR:

Juan Carlos Giraldo Cardozo

Mag. En Ingeniería de Sistemas y Computación.

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA
LICENCIATURA EN INFORMÁTICA Y MEDIOS AUDIOVISUALES
MONTERÍA
2009**

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Montería, Noviembre 17 del 2009

PENSAMIENTO

***“el mundo exige resultados. No le cuentes a otros tus dolores de parto...
muéstrales al niño.”.***

Indira Gandhi

DEDICATORIA

A mis padres, Santiago Llorente Galvis y Luz Amelia Petro Petro, a mis hermanos, a mi tía Blanca Teodora Llorente Galvis, a mi tía Juana Petrona Llorente Galvis, a mi familia en general, al grupo de investigación AVI, a la Universidad De Córdoba.

Juan David Llorente Petro

AGRADECIMIENTO

De todo corazón agradezco a todas las personas que aportaron para que esta investigación se realizara.

Al grupo JuEGAS_ProVEAS (Juan David Llorente Petro, Yulieth Argel Martínez, Ricardo Darío Ramírez, Yanilsa Oyola Palomo, Gabriel Almendrales y Antonio Sáenz), quienes aportaron de forma intelectual al comienzo de esta investigación pero algunos no continuaron.

A nuestros asesores; Mónica Castillo Gómez y Juan Carlos Giraldo Cardozo, por ser más que orientadores profesionales, guías en la elaboración de esta investigación.

A la universidad de Córdoba y al Grupo AVI (Ambientes Virtuales Interactivos) por acogerme y hacerme participe de sus actividades académicas y extra-académicas.

A los docentes, directivos y estudiantes de la Institución Educativa Gimnasio Unicor , por su colaboración en el proceso investigativo .

CONTENIDO

RESUMEN ANALÍTICO EDUCATIVO (RAE)

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I: PROBLEMA EDUCATIVO

1 PROBLEMA.....	16
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	16
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	19
1.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	19

CAPÍTULO II: OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

2. OBJETIVOS.....	20
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	20
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20

CAPÍTULO III: JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

3. JUSTIFICACIÓN.....	21
-----------------------	----

CAPÍTULO IV: MARCO REFERENCIAL

4. REFERENTES INVESTIGATIVOS.....	23
4.1 ANTECEDENTES.....	23
JUEGAS.....	22
ESTRATEGIAS UTILIZADAS PARA RESOLVER PROBLEMAS DE NATURALEZA VERBAL DE ESTRUCTURA ADITIVA Y SUSTRACTIVA.....	27
INTERFAZ.....	30
4.2 MARCO LEGAL.....	33

CAPÍTULO V: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

5.1 MARCO TEÓRICO.....	36
JUEGAS.....	36
PROBLEMAS DE NATURALEZA VERBAL DE ESTRUCTURA ADITIVA Y SUSTRACTIVA.....	40
INTERFAZ.....	46
PERCEPCION Y PROCESO VISUAL.....	51
5.2 MARCO CONCEPTUAL.....	-

CAPÍTULO VI: VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN O CATEGORÍAS ANÁLISIS

6.1 CATEGORÍAS DE ANÁLISIS.....	64
---------------------------------	----

CAPÍTULO VII: DISEÑO METODOLÓGICO Ó DISEÑO TECNOLÓGICO

7 METODOLOGÍA.....	65
7.1 LÍNEA Y SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN.....	65
7.2 TIPO DE ESTUDIO.....	65
7.3 MÉTODO.....	68
7.4 POBLACIÓN.....	68
7.5 MUESTRA.....	68
7.6 TÉCNICAS O INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	69
7.7 FASES DE LA INVESTIGACION.....	70

CAPÍTULO VIII: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

8.1 RESULTADOS.....	95
8.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	104

CAPÍTULO IX: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1 CONCLUSIONES.....	107
9.2 RECOMENDACIONES.....	108

CAPÍTULO X: FUENTES DE INFORMACIÓN

10.1 FUENTES.....	109
10.2 BIBLIOGRAFÍA.....	110

ANEXOS.....	116
-------------	-----

INTRODUCCIÓN

Este proyecto se desarrollo en el grupo de investigación AVI de la Universidad de Córdoba, continua con la línea de investigación en JuEGAS (Juegos Educativos Gestionado con Agente Software) como un tipo particular de producto educativo propuesto en la metodología SECMALI: Software, Educativo Multimedia, Adaptativo, Lúdico, Interactivo (Giraldo, 2007), y se vincula con el proyecto ProVEAS: Problemas de naturaleza verbal de estructura aditiva y sustractiva (Castillo, 2008) obteniendo como resultado de este enlace el proyecto JuEGAS_ProVEAS Multifuncional, un juego educativo gestionado con agente software que evalúa, tutoriza y ejercita problemas de naturaleza verbal con estructura aditiva y sustractiva. Los Juegos o Juegos educativos gestionados con agente software, están caracterizados en su estructura por un modelado pedagógico, un modelado computacional y un modelado comunicacional.

El objetivo central de este proyecto es realizar el modelado comunicacional o (interfaz del juego) para el ámbito evaluador, tomando como punto central de investigación los criterios necesarios para diseñar una interfaz que permita a través de la representación adecuada de las estrategias de solución de ProVEAS, brindar a los usuarios las opciones que representan los procesos que ellos realizan cuando solucionan los Proveas en el JuEGAS_ProVEAS evaluador, sin interferir en sus decisiones.

Sobre los aspectos comunicacionales, autores como (Myalt, Bárbara y Mason, Juliet, 1974), midieron las preferencias del usuario en materia grafica en cuanto al

diseño de estos elementos visuales; (Gross, 1996) afirma también que la representación visual suele generar una comunicación efectiva, rápida y frecuente; asimismo (Scot, 1991), afirma que ciertas formas son más fáciles de ver que otras, la teoría de Gestalt supone cualidades innatas en la mente humana y algunos de sus principios (similitud, proximidad y cierre) permiten afirmar que la toma de decisiones de un usuario en un software no solo depende de la autonomía del mismo, sino también de lo que percibe visualmente.

Este estudio se enmarca entonces dentro del enfoque cualitativo, utilizando la teoría fundamentada para obtener un modelo de iconos representativos de estrategias de solución de ProVEAS, basado en las interpretaciones de la población, asimismo define criterios que permitan el diseño de una interfaz para el JuEGAS_ProVEAS evaluador que no interfiera en la toma de decisiones del usuario al solucionar un ProVEAS.

RESUMEN ANALÍTICO.

TITULO:	DISEÑO DE UNA INTERFAZ GRAFICA PARA UN JUEGO EDUCATIVO GESTIONADO POR AGENTE SOFTWARE SOBRE PROBLEMAS DE NATURALEZA VERBAL DE ESTRUCTURA ADITIVA Y SUSTRACTIVA
INTEGRANTES:	JUAN DAVID LLORENTE PETRO
ASESOR(a):	Mónica Castillo Gómez.
UNIVERSIDAD:	Universidad de Córdoba
FACULTAD:	Educación y Ciencias Humanas
DEPARTAMENTO:	Informática
PROGRAMA:	Lic. Informática Y Medios Audiovisuales
FECHA:	
<p>INTRODUCCIÓN</p> <p>Este proyecto se desarrollo en el grupo de investigación AVI de la Universidad de Córdoba, se gestó con el enlace de los JuEGAS (Juego Educativo Gestionado con Agente Software) como un tipo particular de producto educativo propuesto en la metodología SECMALI(Software, Educativo Multimedia, Adaptativo, Lúdico, Interactivo) por (Giraldo, 2007) con el proyecto ProVEAS (Problemas de naturaleza verbal de estructura aditiva y sustractiva) propuesto por (Castillo, 2008) obteniendo como resultado de este enlace el proyecto JuEGAS_ProVEAS Multifuncional, un juego educativo gestionado con agente software que evalúa, tutoriza y ejercita problemas de naturaleza verbal con estructura aditiva y sustractiva. Los Juegos o Juegos educativos gestionados con agente software, están caracterizados en su estructura por un modelado pedagógico, un modelado computacional y un modelado comunicacional</p> <p>El objetivo central de este proyecto es realizar el modelado comunicacional o (interfaz del juego) para el ámbito evaluador, tomando como punto central de investigación los criterios necesarios para diseñar una interfaz que permita a través de la representación de las estrategias de solución de ProVEAS, solucionar los Proveas en el JuEGAS_ProVEAS evaluador, sin interferir en las decisiones del usuario, pues aportes de autores como (Myalt, Bárbara y Mason, Juliet, 1974), quienes midieron las preferencias del usuario en materia grafica en cuanto al diseño de esos elementos visuales; (Gross, 1996), afirma también que la representación visual suele generar una comunicación efectiva, rápida y frecuente; asimismo (Scot, 1991), afirma que ciertas formas son más fáciles de ver que otras, la teoría de gestalt que supone cualidades innatas en la mente humana y algunos de sus principios (similitud, proximidad y cierre) permiten afirmar que la toma de decisiones de un usuario en un software no sólo depende de la autonomía del mismo, sino también de lo que percibe visualmente.</p>	
<p>Referentes Teóricos</p> <p>JUEGAS (JUEGOS EDUCATIVOS GESTIONADOS CON AGENTES SOFTWARE)</p> <ul style="list-style-type: none"> (Navas 2004) hace énfasis en seis metodologías para el desarrollo de materiales educativos 	

multimedia.

- Nueva Zelanda (Spronck, 2005) presenta un modelo para implementar una adaptación confiable al usuario en juegos
- En Canadá Conati, Gertner, and (Vanlhen 2002) han participado en varios proyectos que han investigado las diferentes características del modelado del alumno para juegos adaptativos
- En Colombia, en el departamento de Córdoba, el proyecto de investigación “*Ampliación de la metodología SEMLI para apoyar el desarrollo de productos JuEGAS (Juegos Educativos Gestionados con Agentes Software)*” (GIRALDO, 2007), plantean los elementos que conforman los JuEGAS y se colocan algunos de ellos en práctica.

ESTRATEGIAS UTILIZADAS PARA SOLUCIONAR PROBLEMAS DE NATURALEZA VERB ESTRUCTURA ADITIVA Y SUSTRACTIVA

- En la ciudad de México en el distrito federal (Arteaga y Guzmán, 2005) realizó siguiente investigación: Estrategias Utilizadas por los Alumnos de Quinto Grado para Resolver Problemas Verbales de Matemáticas, con el fin de identificar las estrategias utilizadas por alumnos de quinto grado, cuando resuelven problemas verbales de matemáticas.
- En México (Miranda, 2003) desarrolló un trabajo de investigación titulado Producción de Estrategias de Conteo en la Solución de Problemas de tipo Aditivo y Sustractivo, Mediante Manipulación sin numerales, con el objetivo de indagar cuales son las estrategias que utilizaban los niños al resolver problemas de tipo aditivo y sustractivo (sin numerales) en situaciones de manipulación simple (Problemas planteados y soluciones a desarrollar mediante el uso de dados).
- Así mismo en Colombia en el departamento de Córdoba (Castillo, 2008) realizó una investigación titulada Estrategias utilizadas por los sujetos exitosos y no exitosos en la solución de problemas de naturaleza verbal de tipo aditivo y sustractivo, con el propósito de identificar qué estrategias utilizan los sujetos exitosos y no exitosos al solucionar problemas verbales de tipo aditivo y sustractivo

INTERFAZ

- Marval y Olimar (2005) en México realizaron una investigación que tiene por título: Software Educativo Para El Aprendizaje Del Diseño De Interfaz De Materiales Educativos Computarizados (MEC), que tiene el objetivo de Desarrollar un software educativo para el aprendizaje del diseño de interfaz de materiales educativos computarizados.
- Londoño (2004) en el departamento de Caldas Colombia, realizó una investigación: Interfaces de las Comunidades Virtuales la cual tiene el doble objetivo de explorar dos conceptos nuevos que surgen a partir de las conexiones en red: las interfaces como lugar de comunicación entre dos o más personas conectadas a través de Internet, y las comunidades virtuales, como espacio virtual donde las relaciones de estas personas se hacen efectivas.

PROBLEMA

DESCRIPCIÓN surge con los resultados de 2 investigaciones la primera con una metodología de diseño y desarrollo de software educativo titulada: Software Educativo Colaborativo Multimedia Adaptativo Lúdico Interactivo SECMALI propuesta por Giraldo (2007) dentro del grupo de investigación: Ambientes Virtuales Interactivos **AVI** de la Universidad de Córdoba. En esta metodología se encuentran los Juegos Educativos Gestionados Por Agente Software **JuEGAS** estructurados por un Modelado Pedagógico, un Modelado Comunicacional y un Modelado Computacional. La segunda realizada por Castillo (2008) en la Universidad Pedagógica Nacional con un estudio de las estrategias utilizadas por los sujetos exitosos y no exitosos en la solución problemas matemáticos de naturaleza verbal de estructura aditiva y sustractiva, para lo cual utilizó un **JuEGAS** sobre problemas matemáticos de naturaleza verbal de estructura aditiva y sustractiva **ProVEAS** con el objetivo de identificar las estrategias utilizados por los sujetos al resolver este tipo de problemas. Castillo concluyó que la interfaz (correspondiente al Modelado Comunicacional de los

JuEGAS) es un factor influyente en la toma de decisiones del usuario al escoger una determinada estrategia para solucionar los problemas. En este contexto esta investigación pretende caracterizar en términos de diseño una interfaz que no interfiera en la toma de decisiones del usuario al escoger una determinada estrategia para solucionar los **ProVEAS**. En niños de 7 a 9 años de la institución educativa Gimnasio Unicor de la ciudad de Montería.

FORMULACIÓN:

¿Cuáles son los criterios para el diseño de una interfaz funcional en un juego educativo gestionado por agente software que no interfiera en la toma de decisiones de un usuario al indicar la estrategia: Método directo, Método hacia atrás y Método hacia adelante que utiliza cuando soluciona problemas de naturaleza verbal de estructura aditiva y sustractiva JuEGAS_ProVEAS?

JUSTIFICACIÓN

La importancia de este trabajo radica en la materialización de los **JuEGAS** “Juegos Educativos Gestionados Por Agente Software” como un tipo de software educativo hallado en la Metodología **SECMALI**, “Software Educativo Colaborativo Multimedia Adaptativo Lúdico Interactivo”, propuesto por (Giraldo, 2007). Asimismo es relevante la caracterización en materia de diseño, del modelo comunicacional correspondiente a los **JuEGAS**, ya que ésta no interfiere en la toma de decisiones del usuario al escoger una estrategia para solucionar problemas de naturaleza verbal de estructura aditiva y sustractiva **ProVEAS**. Ofreciendo de esta manera criterios de diseño de interfaces para **JuEGAS**, en el cual se considere un punto relevante de investigación la toma de decisiones del usuario.

OBJETIVO GENERAL

- Determinar criterios para el diseño de interfaces que no interfieran en las decisiones del usuario al indicar una determinada estrategia: Método directo. Método hacia atrás y Método hacia adelante cuando soluciona problemas de naturaleza verbal de estructura aditiva y sustractiva en un **JuEGAS ProVEAS**.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar los escenarios del JuEGAS_ProVEAS evaluador.
- Identificar el proceso metodológico indicado para determinar criterios de diseño de interfaces que no interfieran en las decisiones del usuario al indicar una determinada estrategia para solucionar un problema de naturaleza verbal de estructura aditiva y sustractiva, en un JuEGAS_ProVEAS.
- Iconizar a través de criterios de diseño el Método directo, el Método hacia atrás y el Método hacia adelante como estrategias utilizadas para la solución de problemas de naturaleza verbal de estructura aditiva y sustractiva e integrarlas a los escenarios del software.

Metodología

Esta investigación está enmarcada dentro del enfoque cualitativo con un diseño sistémico de teoría fundamentada, se aplicó a estudiantes de siete a nueve años en la institución educativa Gimnasio Unicor de la ciudad de Montería, se seleccionó a través del muestreo teórico dos muestras de diez estudiantes cada una, a las cuales se les aplicó una encuesta con preguntas abiertas, que permitieron conocer las representaciones que hacen estos sujetos de la estrategia que utilizan para resolver problemas matemáticos de naturaleza verbal con estructura aditiva y sustractiva, con la cual se identificaron elementos característicos de cada una de esas estrategias, permitiendo crear un modelo de iconos de estrategias basados en la interpretación de la población disminuyendo así el carácter incidente de la interfaz en las decisiones del usuario.

RESULTADOS:

Esta investigación tuvo como resultados en primer lugar ocho criterios fundamentales sobre el diseño y organización de los iconos en la pantalla, en segundo lugar un modelo de iconos de estrategias de solución de problemas de naturaleza verbal de estructura aditiva y sustractiva, basado en las interpretaciones de la población, en tercer lugar una interfaz para un **JuEGAS ProVEAS** bajo una metodología de diseño, desarrollo e implementación de software **SECMALI(Software Educativo Colaborativo Multimedia Adaptativo Lúdico E Interactivo)**

BIBLIOGRAFÍA:

- Begoña Gross, Diseño y evaluación de software educativo, edc: Ediciones graficas herr asociados, Bogotá Colombia, Marzo de 1996.
- CASTILLO, Mónica Ester (2008) Estrategias Usadas por Sujetos Expertos y Novatos Solución de Problemas de Naturaleza Verbal de Estructura Aditiva y Sustractiva, Unive Pedagógica Nacional.
- GIRALDO, Cardozo Juan Carlos (2007), “Modelado de alumno en software Educativo, Distribuido, Multimedia, Adaptativo, Lúdico e interactivo”
- MATLYN W. Margaret y FOLEY J. Humg, Sensación y Percepción, ed: Prentice Hall, México 2004
- OVIEDO, Guillermo Leonardo, La definición del concepto de percepción con base en la teoría de gestalt, Revista de Estudios Sociales, Universidad de los Andes, Colombia, 2004.

Tabla: 1, resumen analítico educativo

CAPÍTULO I: PROBLEMA EDUCATIVO

1. PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Este estudio nace por el interés de indagar sobre un diseño de interfaz que no interfiera en la toma de decisiones de un usuario, al escoger una determinada estrategia: Método directo, Método hacia atrás y Método hacia adelante, cuando resuelve problemas de naturaleza verbal con estructura aditiva y sustractiva en el JuEGAS_ProVEAS multifuncional, un juego educativo gestionado con agente software que evalúa, tutoriza y ejercita problemas de naturaleza verbal con estructura aditiva y sustractiva. En donde los JuEGAS(Juego Educativo Gestionado Con Agente Software) son un tipo particular de producto educativo propuesto en la metodología SECMALI(Software, Educativo Multimedia, Adaptativo, Lúdico, Interactivo) por (Giraldo, 2007) en el grupo de investigación AVI de la Universidad de Córdoba y los ProVEAS (Problemas de Naturaleza Verbal con Estructura Aditiva Y Sustractiva) un género especial de texto que utiliza el conocimiento del lenguaje del individuo para proponer una tarea que se convierte en un problema, que en el lenguaje matemático requiere de una interpretación especial para ser solucionado, propuestos por (Castillo, 2008) en su tesis de maestría en la Universidad Pedagógica Nacional.

Este proyecto se enfoca entonces en el JuEGAS ProVEAS evaluador permitiendo así materializar la metodología de diseño de software educativo de (Giraldo, 2007), como proyecto de grado de su maestría, desarrollada en el grupo de investigación AVI (Ambientes Virtuales Interactivos) de la Universidad de

Córdoba. Esto llevo a estudiar las características del JuEGAS.(Juego Educativo Gestionado Por Agente Software) el cual está estructurado de la siguiente manera:

- Un modelado computacional: en el cual se desarrolla el encadenamiento de los escenarios del software y las posibilidades de interacción del mismo a través de la programación.
- Un modelado del alumno: en el cual se estructura el marco teórico-pedagógico y el diseño significativo y lúdico del JuEGAS(Juego educativo gestionado con agente software) donde se plantea una historia teniendo en cuenta algunas preferencias de la población objeto de estudio.
- Un modelado comunicacional: en el cual se diseña la interfaz del software orientada en el modelado del alumno, es decir en este modelado se concreta en materia visual la historia, desde los lugares donde se recrea la misma, hasta las características específicas de los personajes que hacen parte de ella, todo esto atendiendo al contenido y la estructura del diseño significativo y lúdico generado el modelado del alumno.

Se genera así desde el enfoque comunicacional un estudio acerca de la interfaz, tomando como referentes teóricos los aportes de (Myalt, Bárbara y Mason, Juliet, 1974), quienes midieron las preferencias del usuario en materia grafica en cuanto al diseño de esos elementos visuales, por otra parte (Gross, 1996), afirma también que la representación visual suele generar una comunicación efectiva, rápida y frecuente; asimismo (Scot, 1991), afirma que ciertas formas como el circulo son más fáciles de ver que otras puesto a que genera menos energía electromagnética que el resto de las figuras geométricas básicas, como el triangulo y el cuadrado, lo que permite que este sea visualizado más rápidamente.

Todos estos elementos sumados a la teoría de gestalt que supone cualidades innatas en la mente humana y algunos de sus principios (similitud, proximidad y cierre) permiten afirmar que la toma de decisiones de un usuario en un software

no solo depende de la autonomía del mismo, sino también de lo que percibe visualmente.

En esta lógica de ideas, se toma el modelado comunicacional planteado en la metodología SECMALI (Giraldo, 2007), para caracterizar en términos de diseño una interfaz funcional que no interfiera en la toma de decisiones del usuario al escoger una determinada estrategia: Método directo, Método hacia Atrás y Método hacia delante para solucionar un problema de naturaleza verbal de tipo aditivo o sustractivo.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles son los criterios para el diseño de una interfaz funcional en un juego educativo gestionado por agente software que no interfiera en la toma de decisiones de un usuario al indicar la estrategia: Método directo, Método hacia atrás y Método hacia adelante que utiliza cuando soluciona problemas de naturaleza verbal de estructura aditiva y sustractiva JuEGAS_ProVEAS?

1.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué características debe tener una interfaz que no interfiera en la toma de decisiones del usuario?

¿Qué elementos de diseño son apropiados para diseñar la interfaz de un JuEGAS?

¿Cómo determinar criterios de diseño de interfaces para JuEGAS (Juegos Educativos Gestionados por Agente Software) que sustenten la toma de decisiones del usuario?

¿Cómo materializar los criterios de diseño de interfaz en el caso de JuEGAS ProVEAS Evaluador?

CAPÍTULO II: OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

II OBJETIVOS

II.I OBJETIVO GENERAL

- Determinar criterios para el diseño de interfaces que no interfieran en las decisiones del usuario al indicar una determinada estrategia: Método directo. Método hacia atrás y Método hacia adelante cuando soluciona problemas de naturaleza verbal de estructura aditiva y sustractiva en un **JuEGAS ProVEAS**.

II.II OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar los escenarios del JuEGAS_ProVEAS evaluador.
- Identificar el proceso metodológico indicado para determinar criterios de diseño de interfaces que no interfieran en las decisiones del usuario al indicar una determinada estrategia para solucionar un problema de naturaleza verbal de estructura aditiva y sustractiva, en un JuEGAS_ProVEAS.
- Iconizar a través de criterios de diseño el Método directo, el Método hacia atrás y el Método hacia adelante como estrategias utilizadas para la solución de problemas de naturaleza verbal de estructura aditiva y sustractiva e integrarlas a los escenarios del software.

CAPÍTULO III: JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

3. JUSTIFICACIÓN.

Las ventajas que ofrece un software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de un individuo son inmensas, tanto en la interactividad Usuario - Aplicación como el desarrollo completo de procesos cognitivos, por lo cual es necesario elaborar metodologías de desarrollo de software educativo que permitan una organización detallada de actividades y responsabilidades, como lo es SECMALI elaborada por (Giraldo, 2007), metodología que se utilizó para el diseño y desarrollo de un Juego Educativo Gestionado por Agente Software o JuEGAS caracterizado por un Modelado Computacional encargado de la de la articulación de los dos modelados siguientes, un modelado pedagógico encargado de establecer los requerimientos pedagógicos(grado y forma de interacción usuario-aplicación, historia, secuencia, etc.), un modelado comunicacional que materializa los requerimientos pedagógicos en material visual (escenarios del software)

En tal sentido, este trabajo se enfoca desde lo comunicacional en el modelado del diseñador, correspondiente a las características principales del JuEGAS según (Giraldo, 2007), en la metodología SECMALI. Desde este enfoque la importancia de este trabajo radica entonces, en el diseño de una interfaz para un Juego Educativo Gestionado por Agente Software, que permita a través de la representación icónica de las estrategias (Método Directo, Método Hacia Atrás y Método Hacia Adelante), resolver un problema de naturaleza verbal de estructura aditiva y sustractiva, ofreciendo además un entorno agradable a partir de su

estructura y diseño gráfico, brindando así equilibrio entre los tamaños, la ubicación y la organización de los elementos que constituyen los escenarios del software.

En conclusión, el estudio genera aportes a la educación, ofreciendo criterios para el diseño de interfaces para Juegos Educativos Gestionados por Agente Software

CAPÍTULO IV: MARCO REFERENCIAL

IV. REFERENTES INVESTIGATIVOS.

4.1 ANTECEDENTES.

JUEGOS EDUCATIVOS GESTIONADOS CON AGENTES SOFTWARE (JUEGAS)

A NIVEL INTERNACIONAL.

A nivel internacional, no se han encontrado investigaciones que describan criterios que integren los elementos y características de un JuEGAS. A continuación se abordan algunos trabajos que hacen referencia a elementos parciales de un JuEGAS,

(Navas, 2004) hace énfasis en seis metodologías para el desarrollo de materiales educativos multimedia. Trabajos sobre entornos virtuales pueden aportar ideas, como en (Méndez, 2001) que se basa en UML y patrones, él hace énfasis en la construcción de la interfaz y aporta la idea de “concepto de uso” para describir el propósito de una acción, su funcionamiento y el momento en que se debe realizar.

Sobre juegos adaptativos, en Nueva Zelanda (Spronck, 2005), se presenta un modelo para implementar una adaptación confiable al usuario en juegos y en Canadá, (Conati, 2002), ha participado en varios proyectos que han investigado las diferentes características del modelado del alumno para juegos adaptativos en (Conati, Gertner, and Vanlhen, 2002), con redes bayesianas, en (Conati and Klawe, 2000), modelando la inteligencia social, en (Conati, 2002), los aspectos

emocionales, en (Conati and Carenini, 2001), (Conati and Zhou 2002) se modela el entendimiento de pasos en la solución de una tarea, en (Conati and Zhao, 2004), se construye y evalúa un agente pedagógico.

(GÓMEZ, 2007), *Arquitectura y metodología para el desarrollo de sistemas educativos basados en videojuegos*, Este trabajo de Tesis Doctoral presenta una arquitectura y metodología de desarrollo de sistemas educativos basados en videojuegos. El objetivo principal es, minimizar la dependencia entre el conocimiento específico del dominio (tema) que se enseña y el resto del sistema, es decir el juego es adaptable a cualquier temática. De esta forma, el conocimiento del dominio o tema puede aprovecharse para implementar otros videojuegos educativos que enseñen lo mismo pero de distinta forma. También permite utilizar las partes no específicas del dominio o temática en varios juegos educativos. En definitiva, posibilita la reutilización de la estructura del juego, permitiendo enseñar el mismo o diferente tema con el mismo juego reduciendo así los costos de creación de este tipo de aplicaciones.

El autor concluyo que el principal aporte consiste en proponer una solución para este problema de generación de aplicaciones educativas basadas en videojuegos, a través de dos ideas fundamentales: la definición de una metodología de creación de contenidos donde se separa claramente el trabajo realizado por ambos expertos y la creación de una arquitectura que permite el desarrollo de estas aplicaciones donde el contenido ha sido generado por separado.

A NIVEL NACIONAL Y LOCAL

En la Universidad de Córdoba Grupo AVI: Ambientes Virtuales Interactivos ha desarrollado la metodología SEMLI: Software Educativo Multimedia Lúdico Interactivo, denominada SEMLI es una metodología propuesta por (Giraldo, Muñoz, y Henao, 2004), para facilitar, a los estudiantes de la licenciatura en informática y medios audiovisuales, el desarrollo de proyectos de investigación en

la línea de software educativo. Recopilando elementos de la pedagogía y los medios audiovisuales, Como punto de apoyo para estructurar una Guía en el diseño de una estrategia educativa para los contextos escolares y proponer soluciones apoyadas con software educativo.

A través la metodología SEMLI: se desarrollaron varios productos educativos por estudiantes de la Licenciatura en Informática y Medios Audiovisuales de la Universidad de Córdoba:

- ✓ El guardián de las Palabras “Diseño y aplicación de un software educativo para apoyar el proceso de aprendizaje de las reglas ortográficas en los estudiantes de 3° y 4° grado del Gimnasio de la Universidad de Córdoba.
- ✓ Instalaciones Eléctricas Residenciales “Diseño e implementación de un software educativo para el aprendizaje de las instalaciones eléctricas residenciales en el grado noveno de la rama industrial del Colegio INEM “Lorenzo María Lleras””.
- ✓ La ciudad de las Redes “Diseño e implementación de un software educativo multimedia sobre conceptos básicos de redes e Internet como apoyo al área de tecnología e informática en educación media vocacional de la jornada de la mañana en la Institución Educativa Integrada del Sinú (INDES)”.
- ✓ La Granja “Implementación de una metodología generalizada para la interpretación y resolución de problemas aritméticos de procesos, apoyado en la utilización de un software educativo, para los estudiantes de quinto grado del Gimnasio de la Universidad de Córdoba de Montería”.

- ✓ La Tienda de la Pulga “Diseño, desarrollo y aplicación de un sistema de estrategias metodológicas soportadas en un software educativo basado en la enseñanza por procesos para el desarrollo de habilidades del pensamiento en educandos de básica primaria”.
- ✓ Pensando en Conjunto “Sistema de estrategias metodológicas para la enseñanza de los conjuntos, basadas en conceptos y apoyada en un software educativo, para el desarrollo de las capacidades de analizar, sintetizar, identificar, deducir, comprender lecturas, argumentar y proponer en los niños de 4to. Grado del Gimnasio de la Universidad de Córdoba”.

En el proyecto de investigación *“Ampliación de la metodología SEMLI para apoyar el desarrollo de productos JuEGAS (Juegos Educativos Gestionados con Agentes Software)”* (GIRALDO, 2006), plantean los elementos que conforman los JuEGAS y se colocan algunos de ellos en práctica.

La metodología propuesta ayuda a orientar el trabajo en equipo y aprovecha los niveles de especialización de cada individuo desde el modelado pedagógico con los pedagogos, desde el modelado computacional con los desarrolladores o programadores y desde el modelado comunicacional con al diseñador gráfico, recogiendo sus aportes a través de distintos artefactos, logrando que el producto final integre la visión de cada especialista (educativa, comunicacional y computacional). La metodología SECMALI apunta contundentemente a garantizar que un JuEGAS, sea por excelencia una herramienta didáctica, lúdica y basada en un proceso de ingeniería de software que ayude a mantener la calidad y los objetivos educativos como elemento de mayor prioridad a la hora de tomar decisiones.

Los niveles de colaboración que sugiere la metodología propuesta, entre los que participan en su desarrollo, co-ayuda para tener éxito con el producto final al igual

que los procesos intermedios. La metodología contempla actividades y artefactos que recogen los aspectos comunicacionales (Principios de la Interacción Humano –Computador y la Usabilidad), durante todo el proceso de desarrollo, incidiendo así en que el producto final, esté más acorde a las expectativas de los usuarios finales.

ESTRATEGIAS UTILIZADAS PARA RESOLVER PROBLEMAS DE NATURALEZA VERBAL DE ESTRUCTURA ADITIVA Y SUSTRACTIVA.

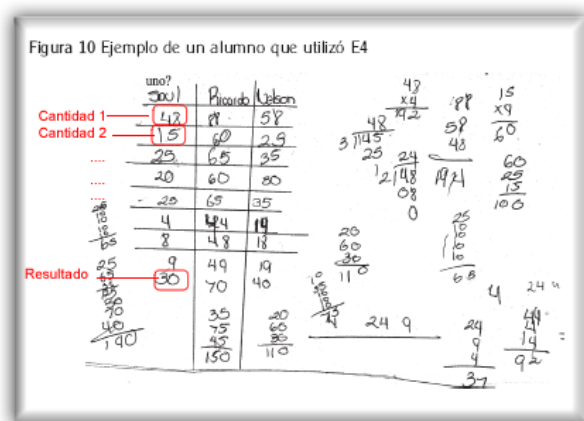
A NIVEL INTERNACIONAL

(Arteaga y Guzmán, 2005), realizaron la siguiente investigación: Estrategias Utilizadas por los Alumnos de quinto grado Para Resolver Problemas Verbales de Matemáticas, con el fin de identificar las estrategias utilizadas por alumnos de quinto grado, cuando resuelven problemas verbales de matemáticas; esta investigación se llevo a cabo en una escuela oficial del medio urbano, el autor selecciono a treinta y cinco estudiantes del quinto grado de primaria con un rango de edad de once a doce años , de los cuales escogió quince para la experimentación, de estos clasifco tres grupos de cinco de a cuerdo al nivel de rendimiento académico en el área de matemática: alto, medio y bajo, finalmente formó cinco grupos de tres estudiantes, conformados por un estudiante de cada nivel de rendimiento académico.

Esta investigación se estructuro en tres fases, la primera fase consistió en la búsqueda y el diseño de problemas para elaborar un cuestionario diagnostico, la segunda fase consistió en realizar quince sesiones de trabajo, de unos cincuenta minutos cada una, las cuales los alumnos resolvieron en equipo (de tres alumnos cada uno) los problemas contenidos en las hojas de trabajo, la tercera fase de esta investigación consistió en diseñar un cuestionario final que los alumnos resolvieron individualmente. A través de la experimentación el autor obtuvo las siguientes estrategias como resultados: *E1: Propuesta de un número y*

su proceso para encontrar la solución. E2: Separación de una de las cantidades en partes que se deben repartir. E3: Apoyo en el diseño de un dibujo para encontrar la solución. E4: Elaboración de un cuadro para comparar los datos y encontrar la solución. E5: Trazo de una recta numérica para comparar recorridos durante saltos. E6: Utilización de las operaciones aritméticas elementales (adición, sustracción, multiplicación y división). E7: Uso de la regla de tres. E8: Preferencia por el uso de cálculo mental sin tener que escribir las operaciones usadas. A partir de lo anterior el autor concluyo que los alumnos de quinto grado utilizaron estrategias aritméticas y en algunos casos se apoyaron en dibujos.

(Arteaga y Guzmán, 2005), permiten conocer algunas estrategias utilizadas por los sujetos al resolver problemas verbales de matemáticas como se puede observar en el figura uno en la cual el sujeto hace una tabla ubicando las cantidades y el resultado; asimismo en el figura dos se puede observar la utilización de dibujos como apoyo para solucionar el problema, permitiendo de esta manera considerar estas dos estrategias como dos certeras posibilidades de solución de problemas verbales por parte de los sujetos al utilizar el software.



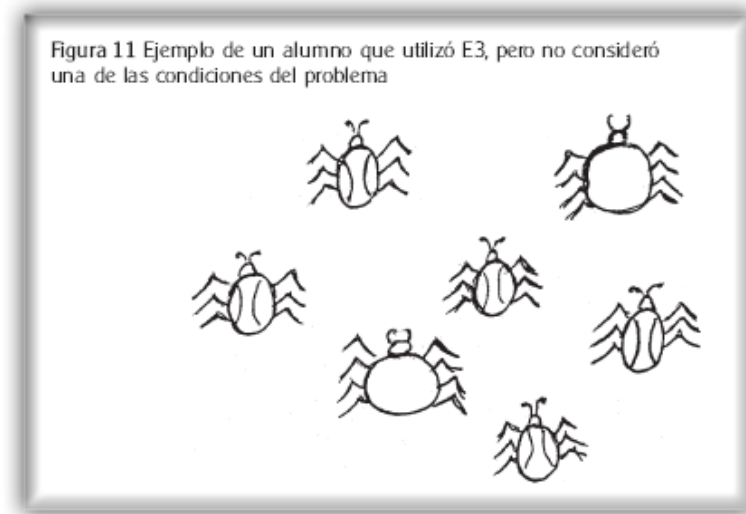


Figura.2. E3: Apoyo en el diseño de un dibujo para encontrar la solución.

(Miranda, 2003), desarrolló un trabajo de investigación titulado Producción de Estrategias de Conteo en la Solución de Problemas de tipo Aditivo y Sustractivo, Mediante Manipulación sin numerales, con el objetivo de indagar cuales son las estrategias que utilizaban los niños al resolver problemas de tipo aditivo y sustractivo (sin numerales) en situaciones de manipulación simple (Problemas planteados y soluciones a desarrollar mediante el uso de dados), asimismo Miranda buscaba describir con mayor profundidad las características que poseían tales estrategias y examinar que rol jugaban estas durante el desarrollo de habilidades de cuantificación básica. Esta investigación se aplicó a veinte niños de tercero preescolar, con un rango de edad de tres a cinco años del centro de desarrollo y educación Maud Mannoni (escuela particular) ubicada en la ciudad de Querétaro en un sector de clase media de la zona urbana.

Esta investigación se llevó a cabo de la siguiente manera, se mostraron a los niños problemas estructurados de suma y resta, mediante un par de dados de madera con puntos, Se aplicaron los respectivos formatos y se hicieron observaciones preliminares que permitieron considerar las siguientes clases de estrategias: Conteo Señalizado, Conteo no señalado, Conteo continuo y

Recuento. Miranda concluyo que las estrategias elaboradas por los niños en particular frente a problemas de tipo aditivo (por ejemplo sin numerales) eventualmente no son necesariamente intencionales y en efecto demuestran ser por lo contrario altamente flexibles. De tal manera que los niños de preescolar usan procedimientos intuitivos para solucionar problemas operativos de cuantificación, es decir, de tipo “procedimental” por lo que considera el autor que se acerca a una forma novedosa de interpretación del fenómeno, este afirma entonces que las estrategias utilizadas por los menores no responden a un plan sistemático o patrón, ni a una acción ciertamente deliberada, sino que lo hacen a partir de una especie de acoplamiento, esto es mediante acciones que se van tejiendo en función del problema que cada sujeto pretende solucionar.

A NIVEL NACIONAL Y LOCAL

(Castillo, 2008), realizó una investigación titulada Estrategias utilizadas por los sujetos exitosos y no exitosos en la solución de problemas de naturaleza verbal de tipo aditivo y sustractivo, con el propósito de identificar que estrategias utilizadas por los sujetos exitosos y no exitosos al solucionar problemas verbales de tipo aditivo y sustractivo, esta investigación fue aplicada a estudiantes con un rango de edad de 7 a 9 años pertenecientes a la institución educativa de carácter privado Gimnasio Unicor en la ciudad de montería; A los cuales les aplico un instrumentó de medición donde solucionaron ProVEAS, determinado así una clasificación en exitosos y no exitosos de acuerdo al número de problemas resueltos correcta e incorrectamente; después aplico un software evaluador de ProVEAS donde identificó las estrategias usadas por los sujetos exitosos y no exitosos cuando solucionan un problema de naturaleza verbal de tipo aditivo y sustractivo.

INTERFAZ

A NIVEL INTERNACIONAL

(Marval y Olimar, 2005), realizaron una investigación que tiene por título: Software Educativo Para El Aprendizaje Del Diseño De Interfaz De Materiales Educativos Computarizados (MEC), que tiene el objetivo de Desarrollar un software educativo para el aprendizaje del diseño de interfaz de materiales educativos computarizados.

Esta investigación fue trabajada con una población constituida por cincuenta y nueve participantes del segundo semestre de la carrera de Educación, mención Ciencia y Tecnología de la Facultad de Humanidades y Educación de La Universidad del Zulia. En esta investigación se trabajó con la totalidad de la población y la técnica utilizada fue la encuesta y el cuestionario, lo que produjo como resultados la demostración de la pertinencia y necesidad de desarrollar el software y la construcción de un material de consulta permanente para educadores, diseñadores gráficos y programadores de software educativo dentro y fuera de la institución a la cual está dirigido. De esta manera el autor concluyo que una herramienta tecnológica de carácter innovador conlleva, a una exploración arbitraria que desvirtúa la intención comunicativa implícita del software; así mismo le permitió concebir el software como un eje transversal globalizador que integra aspectos sobre la planificación y el diseño de recursos instruccionales impresos o multimediales.

(Marval y Olimar, 2005), hacen énfasis en la construcción lógica y física del Material Educativo Computarizado , constituida por Diseño educativo, que trabaja los principios pedagógicos del aprendizaje para desarrollar materiales instruccionales, actividades y recursos de información y evaluación; un Diseño de navegación, que consiste en la estructuración del proyecto en partes, estableciendo las especificaciones de recorrido, y finalmente el Diseño de Interfaz que consiste en una combinación de sus elementos gráficos y su sistema de

navegación. Marval y Olimar plantean estos tres aspectos para el diseño de un material educativo computarizado, pero no hace énfasis en el diseño de la interfaz cuando el usuario se enfrenta a una decisión que se da en la utilización de los componentes visuales de la misma interfaz en representación de una o varias formas de solucionar un determinado problema dentro del software.

A NIVEL NACIONAL Y LOCAL

(Londoño, 2004), realizo una investigación: Interfaces de las Comunidades Virtuales la cual tiene el doble objetivo de explorar dos conceptos nuevos que surgen a partir de las conexiones en red: las interfaces como lugar de comunicación entre dos o más personas conectadas a través de Internet, y las comunidades virtuales, como espacio virtual donde las relaciones de estas personas se hacen efectivas.

La investigación se desarrolla en dos frentes: uno teórico, que busca explorar todo lo relacionado con el nuevo concepto de las interfaces, y otro experimental, que se integra en dos Comunidades Virtuales como la Red y las Escuelas de Informática y Ciudadanía, de la ciudad de Manizales Colombia conformada por cuatrocientos ochenta docentes, se llevo a cabo en cuatro fases, la primera con el desarrollo de experiencias de aprendizaje, cursos y talleres sobre nuevos medios, estos avalados por la alcaldía municipal de Manizales, la segunda con el diseño de módulos de capacitación, la tercera con la conformación de la comunidad virtual de la red de Programas Culturales de América Latina y el Caribe y la cuarta con la conformación de las páginas Web de las escuelas de informática de la ciudad de Manizales. Lo anterior llevó al autor a concluir que el acceso democrático a la información y a la educación son retos interesantes para impulsar las culturas propiciando proyectos estratégicos de integración, Este acceso democrático a las nuevas tecnologías puede romper el aislamiento la marginalidad y la falta de conocimiento del otro.

(Londoño, 2004), trabaja la interfaz como un elemento que estructura herramientas utilizados por las comunidades virtuales para una posible interacción en red, por lo cual hace una exploración de las teorías de la percepción existentes a cerca de la interfaz, estructurando de esta manera una explicación teórica que da fundamentos a actividades de interacción intuitiva y razonable del usuario, es así que la investigación de Londoño hace un aporte significativo a esta investigación, haciendo posible el estudio de la teoría de gestalt para la comprensión y adopción de sus principios de percepción. Aun cuando brinda todos estos elementos Londoño al igual que (Marval y Olimar, 2005), no amplían el estudio de la interfaz para relacionarlo con las decisiones del usuario puesto a que sus objetivos de investigación no están orientados en ese sentido.

4.2 MARCO LEGAL

La siguiente investigación tiene como fundamento las siguientes leyes y estatutos:

Ley 115. 1994 o Ley General de Educación:

Artículo 5. Fines de la Educación, Numeral 5:

“La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber”.

Artículo 20. Objetivos generales de la educación básica, en el punto:

a. “Propiciar una formación general mediante el acceso de manera crítica y creativa, al conocimiento científico, tecnológico, artístico y humanístico y de sus relaciones con la vida social y con la naturaleza, de manera tal que prepare al educando para los niveles superiores del proceso educativo y su vinculación con la sociedad y el trabajo.”

Artículo 23. Áreas obligatorias y fundamentales, en donde se establecen el conjunto de áreas que constituyen el plan de estudio entre las cuales se encuentran el área de Humanidades, lengua castellana e idiomas extranjeros y Tecnología e Informática.

Artículo 31. Áreas fundamentales de la educación media académica. En donde dice que las áreas obligatorias y fundamentales de la educación media académica serán las mismas de la educación básica en un nivel más avanzado.

Decreto 1860 por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 115 de 1994, en los aspectos pedagógicos organizativos generales en:

Artículo 35. Desarrollo de Asignaturas, el cual plantea que para el buen desarrollo de cada una de las asignaturas:

“...se deben aplicar estrategias y métodos pedagógicos activos y vivenciales que incluyan la exposición, la observación, la experimentación, la práctica, el laboratorio, el taller de trabajo, la informática educativa, el estudio personal y los demás elementos que contribuyan a un mejor desarrollo cognitivo y a una mayor formación de la capacidad crítica, reflexiva y analítica del educando.”

En Santiago, Chile, a 27 de agosto de 2004 se firma la Declaración de Santiago “Acuerdo de cooperación regional en políticas de informática educativa y acta de constitución de la red latinoamericana de portales educativos”. La cual señala el siguiente acuerdo y los siguientes puntos:

2) Establecer acciones para el intercambio de políticas, experiencias y colaboración en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el ámbito de la educación, en las siguientes áreas:

- a) Políticas de adquisición, reacondicionamiento, sustentabilidad para la entrega de equipamiento (hardware y software) a las escuelas, junto con acciones que favorezcan la conectividad de los centros escolares.
- b) Estrategias para la capacitación de profesores en usos pedagógicos y de gestión apoyados en TIC.
- c) Estrategias para la incorporación de las TIC en las prácticas pedagógicas, tales como entrega y desarrollo de contenidos educativos para Internet, herramientas de software y materiales de apoyo a los profesores.
- d) Estrategias específicas para estudiantes, orientadas a formar y certificar sus competencias TIC.
- e) Estrategias de apertura de los centros educativos para fomentar la participación activa de toda la comunidad en proyectos de innovación y de masificación del acceso y uso de las TIC.

Desarrollo de estudios y evaluaciones de resultados de las TIC en el sistema escolar, que sean comparables regionalmente y permitan buscar la complementariedad para abordar soluciones a problemas comunes latinoamericanos.

CAPÍTULO V: MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL

5.1 MARCO TEÓRICO

Las siguientes categorías fundamentan el trabajo de investigación: interfaz para software educativo, juegos educativos, problemas de naturaleza verbal, estrategias para solucionar problemas aritméticos y finalmente la percepción y el proceso visual.

JUEGOS EDUCATIVOS GESTIONADOS CON AGENTES SOFTWARE (JUEGAS).

“Este tipo de software educativo nace con la intención de construir propuestas pedagógicas que aprovechen las posibilidades de los videojuegos, es decir, producir videojuegos con una clara intención pedagógica y que aprovechen las teorías modernas de aprendizaje (Asociacionista, Condicionamiento operante, Neo-conductismo, Cognitivistas, Genética, Aprendizaje Sociocultural y constructivista) para generar ambientes de aprendizaje colaborativos y adaptados a las necesidades del estudiante en su proceso de aprendizaje en particular” (Giraldo, 2007).

A partir de lo anterior los JuEGAS (Giraldo, 2007), “son un tipo particular de producto educativo que aprovecha las ventajas que brinda la multimedia como (SALAVERRÍA, 2001), “la información visual y auditiva que se transmite en forma digital permitiendo una posible interactividad por parte de los usuarios” y se basa en el juego como formato de presentación que aprovecha la tecnología de agentes como “aquella forma de utilizar entidades independientes “agentes” dentro de un entorno de software para coordinar actividades dentro de ese entorno, a través de la acción autónoma de esas entidades frente a una situación” (Bordignon y Tolosa, 1999), para brindar una adaptación al proceso de

aprendizaje del usuario y brindar una plataforma para el desarrollo de actividades de tipo colaborativo”

CARACTERÍSTICAS DE LOS JUEGAS

(Giraldo, 2007), considera que estos juegos están estructurados bajo 3 aspectos:

Desde Lo Pedagógico

Educativos: se refiere a que estos proyectos tienen un marco pedagógico claro que puede representarse como un modelo pedagógico. Acorde a este marco pedagógico se han definido estrategias de aprendizaje y enseñanza que sustentan el desarrollo de la historia y los retos presentados.

Colaborativos: se refiere a que varios jugadores puedan colaborar para cumplir con los retos que les propone el juego. En este sentido, el diseño del juego da las posibilidades de comunicación y de trabajo en grupo entre jugadores.

Adaptativos: se refiere a la capacidad del juego para realizar una asistencia al estudiante en función de su desempeño en las tareas asignadas, para esto requiere de un modelo mental de los conceptos dominados por el alumno y su relación directa con las acciones a realizar en el ambiente del micro mundo.

Desde Lo Comunicacional

(Gómez, 2007), El módulo de comunicación se preocupa del formato final que se utilizará para mostrarlo al estudiante. Se puede decir que traduce la representación interna del conocimiento al _lenguaje_ interpretable por el alumno. También realiza el paso inverso, sirviendo de comunicación entre el estudiante y el sistema, cuando éste recibe las interacciones de aquél.

Asimismo (Giraldo, 2007), Se refiere. Específicamente a aquellos juegos de video o de computador que incorporan características donde se presenta un modelo simplificado y significativo de un dominio. Es altamente interactivo y lúdico que permite vivir ese dominio. Los JuEGAS permiten extrapolar las experiencias vividas del juego al mundo real. El juego plantea una historia con un argumento claro que permite al usuario identificarse con la situación. Aprovecha al máximo las posibilidades de la multimedia y los avances en la investigación de la interacción humana computadora para garantizar la facilidad de comunicación, la interactividad indicada, la navegación y términos generales un reconocimiento del lenguaje utilizado (interfaz y los elementos que la conforman como imágenes, iconos, textos, sonidos, etc.)

Desde lo Computacional

Decir que los JuEGAS son gestionados con agente software: Se refiere a que estos se apoyan en técnicas de ingeniería de software orientada a agentes. Esta tecnología permite diseñar los juegos pensando en sus componentes como elementos autónomos. Se puede proveer a los agentes de algoritmos basados en la inteligencia artificial lo que permitiría gestionar las decisiones de adaptación al usuario. Al ser una tecnología pensada para ambientes distribuidos su arquitectura soporta técnicas de trabajo en grupo que facilitan el desarrollo de actividades de trabajo colaborativo.

En últimas, se puede concluir que los JuEGAS son una tipología de software educativo hallado en la metodología de diseño de software educativo propuesta por (Giraldo, 2007), Software Educativo Colaborativo Multimedia Adaptativo Lúdico Interactivo SECMALI, estos están conformados por tres enfoques que se articulan para formar una estructura, que permita generar un aprendizaje de un dominio conceptual específico, a través de fundamentos teórico-pedagógicos

materializados de forma gráfica en el diseño digital, y articulado bajo niveles de interacción y jugabilidad por técnicas de programación. Figura tres.



Figura.3. Estructura de un juegos desde cada uno de sus modelados

Como observamos en esta figura tres cada modelado funciona como un agente establece requerimientos que son materializados por el modelado computacional.

PROBLEMAS DE NATURALEZA VERBAL DE ESTRUCTURA ADITIVA Y SUSTRACTIVA en (Castillo, 2008)

“los problemas de naturaleza verbal son aquellos que implican hacer una representación mental del problema, es decir, poseer suficiente cantidad de datos y conceptos para luego encontrar la solución utilizando reglas de la aritmética o del álgebra”. (Riley y Cols, 1983)

(Schoenfeld, 1996), afirma que un problema matemático es una tarea en la cual el sujeto quiere obtener una solución y no dispone de un medio matemático para lograrla. El autor afirma que una tarea no es un problema para una persona

hasta que no lo ha hecho propio y, continua diciendo, que las tareas no son “problemas” por sí mismas, sino que dependen de lo que sepa la persona y que la mayoría de los problemas que plantean los libros son ejercicios, porque la resolución real de un problema enfrenta directamente a las personas con la dificultad.

Estudios hechos por (Kintsch y Dijk, 1978), evidencian que los problemas de naturaleza verbal deben ser tratados como un género especial de texto que utiliza el conocimiento del lenguaje del individuo, pero que en el medio matemático, requiere de una interpretación especial.

A partir de los aportes anteriores y sus respectivos autores (Castillo, 2008), concluye que un problema de naturaleza verbal es un género especial de texto que utiliza el conocimiento del lenguaje del individuo para proponer una tarea que se convierte en un problema que en el lenguaje matemático requiere de una interpretación especial para ser solucionado.

(Carpenter y Moser, 1982), señalan tres dimensiones básicas en los problemas verbales de suma y resta:

-Primera dimensión: hay una relación dinámica o estática entre los conjuntos implicados en el problema. Hay problemas en los que hay una referencia a la acción que es la causa del cambio de la cantidad dada en el problema. En otros problemas, sin embargo, no existe ninguna acción, por lo que se da una relación estática entre las cantidades dadas en el problema.

-Segunda dimensión: hay una relación de inclusión de conjuntos o una relación conjunto-subconjunto, es decir, dos conjuntos pueden ser subconjuntos de otro o uno de los dos conjuntos es disyunto con los otros dos.

-Tercera dimensión: está implicada en la relación dinámica. La acción del problema es el resultado de un aumento o disminución de la cantidad inicial dada.

Teniendo en cuenta las dimensiones anteriores, (Riley, Greeno y Heller, 1983) hacen una clasificación de los problemas verbales de suma y resta, según la estructura semántica.

CLASIFICACIÓN DE PROBLEMAS DE NATURALEZA VERBAL CON ESTRUCTURA ADITIVA Y SUSTRACTIVA (PROVEAS) SEGUN (RILEY, GREENO Y HELLER, 1983). EN (CASTILLO, 2008)

Problemas de Cambio

Se caracterizan por la presencia de una acción, modificando una cantidad inicial y dando como resultado el incremento o decremento (si se trata de un problema aditivo o de sustracción) de la cantidad. Esta categoría de problemas están procesadas por una secuencia temporal de sucesos, distinguiéndose tres momentos en los que se describe este cambio después de que la cantidad inicial es sometida a la acción, que la modifica. Las tres cantidades presentes en el problema reciben los nombres de cantidad inicial, final y de cambio.

Hay una cantidad inicial: Juan tiene cinco canicas.

Una acción que produce un cambio: Pedro le da tres canicas.

Un estado final: Ahora Juan tiene ocho canicas.

Problemas de Combinación

En este tipo de problemas, se proponen dos cantidades que pueden considerarse aisladamente o como partes de un todo, sin que exista ningún tipo de acción. Implica una relación estática. El esquema es:

Hay una cantidad a: Juan tiene tres canicas.

Hay una cantidad b: Pedro tiene cinco canicas.

Hay una cantidad resultante: ahora tienen ocho canicas entre los dos.

Problemas de Comparación

Se incluyen los problemas que presentan una relación estática entre dos cantidades, denominadas cantidad de referencia, cantidad comparada y diferencia.

Hay una cantidad a: Juan tiene cinco canicas

Hay una cantidad b: Pedro tiene tres canicas

Hay una comparación: Juan tiene dos canicas más que Pedro / Pedro tiene dos canicas menos que Juan

La operación es definida desde la diferencia, ya sea por el incremento, por el decremento o desde la cantidad desconocida. La comparación puede tener como referente al conjunto mayor o al conjunto menor.

Cuando se pregunta por el valor de la diferencia. Hay dos problemas, según se tomase como referente el conjunto mayor o el menor.

¿Cuánto más hay en “a” que en “b”? o ¿Cuánto menos hay en “b” que en “a”?

En relacionan los aportes de (RILEY, GREENO Y HELLER, 1983), en (Castillo, 2008), se puede concluir que hacen una clasificación que permite conocer en cada uno de los niveles, el carácter complejo de los proveas y cuáles son las características principales de los problemas en cada nivel con relación a lo que se pregunta dentro del mismo, de la misma manera permite conocer qué tipo de operación contempla cada nivel de complejidad.

A continuación se muestra un esquema de la clasificación de estos problemas:
Figura cuatro.



Figura.4. Clasificación de los ProVEAS, Tomada de (Castillo, 2008)

ESTRATEGIAS UTILIZADAS EN PROVEAS (Problemas Verbales de Estructura Aditiva y Sustractiva)

(Castillo, 2008), señala tres estrategias para la solución de problemas de naturaleza verbal aditivas y sustractivas, dichas estrategias son planteadas por los siguientes autores: Kantowsky, Schoenfeld, Polya y Hegarty.

“En cada problema el sujeto usa una estrategia para su solución: método directo, trabajo hacia atrás, trabajo hacia delante: (Dibujo, grafica o tabla), exploración y comprobación”. (Kantowsky, Schoenfeld, Polya y Hegarty).

Método Directo

El sujeto identifica y escribe las palabras claves, asocia la palabra clave con la operación que determina la solución del problema, suma o resta las cantidades y finalmente puede hallar el resultado. Figura cinco.

Método hacia atrás

El usuario puede tomar dos decisiones: empezar por el resultado o empezar por la operación. Si el sujeto empieza por el resultado, luego tendrá que escribir la operación y después las casillas: cantidad uno y cantidad dos. Si el sujeto empieza por la operación (suma o resta), luego el escribirá el resultado. Seguidamente la cantidad uno y cantidad dos. Figura seis.

Método hacia delante

El sujeto usa tabla, dibujo o gráfica. Dentro de este método se encuentran dos de las estrategias utilizadas por los sujetos de quinto grado en la investigación de (Arteaga y Guzmán, 2005), como se pudo observar en los gráficos uno y dos correspondiente a tabla y dibujo.

Tabla: El sujeto empieza por donde quiere. La toma de decisiones en cuanto al orden en que escribirá la operación, la cantidad uno y dos y el resultado no es relevante. Una vez que el sujeto escriba cualquiera tendrá que escribirlas todas hasta concluir el proceso de solución. Figura siete.

Dibujo: el sujeto forma tres conjuntos en donde dibuja el número de elementos correspondientes a cada cantidad y así suma o resta los elementos hallando el resultado. Figura siete.

Gráfica: el sujeto usa barras en un plano cartesiano, donde ubica las cantidades, a partir de allí obtiene el resultado. Figura siete.

En las siguientes figuras se puede observar la síntesis de las estrategias planteadas por (Castillo, 2008):

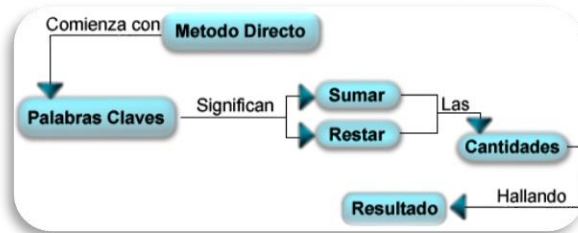


Figura.5. Estrategia Método Directo, Tomada de (Castillo, 2008)



Figura.6. Estrategia Método Hacia Atrás, Tomada de (Castillo, 2008)

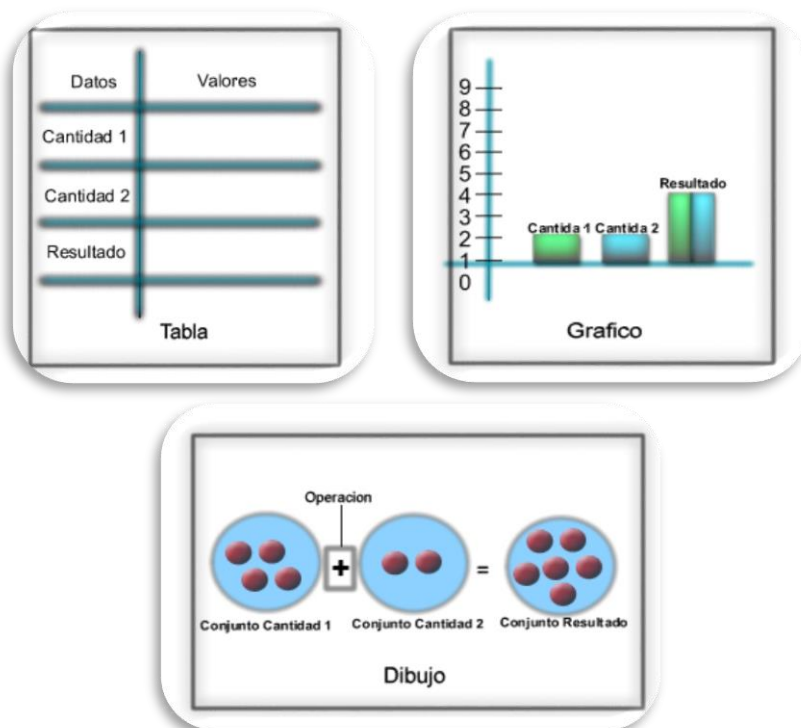


Figura.7. Estrategias Método Hacia delante, Tomada de (Castillo, 2008).

INTERFAZ

Se consideran, los aportes de (González, 2003), quien afirma que “la interfaz es el medio que permite como usuario, tener acceso y comunicarse con la aplicación informática para navegar dentro de esta”.

En tal sentido (Laurel, 1993), citado por (González, 2003), define la interfaz “como el elemento que pone en comunicación a la persona con el ordenador según las necesidades de cada uno.

Por otro lado (Figueroa, 2006), afirma que “las interfaces gráficas de usuario conocidas como GUI (Graphics User Interface) se basan en el manejo de imágenes y objetos gráficos como iconos ventanas y menús”.

En conclusión, la interfaz es aquella parte visual del software constituida por imágenes, iconos, dibujos y menús que cumplen con la funcionalidad de establecer un proceso de comunicación entre el software y el usuario.

Icono:

El Icono que según (Seco, 2001), “es un símbolo que mantiene una relación de semejanza con el objeto que representa”.

Asimismo (Wenger, 2000), afirma que “existe un icono cuando representativamente hay similitud entre su significado y su denotado”.

Es entonces, el icono es una representación visual construida con la intención de generar similitud entre su denotación y connotación. Algunos ejemplos de iconos son:



Figura.8. Iconos de la barra de herramienta de Microsoft Word 2003,

Imagen:

(Seco, 2001) concibe la imagen como “una representación visual de una realidad ya sea una persona o cualquiera otra cosa”.

(Wenger, 2000) sustenta que una imagen es “un signo icónico que opera por analogía es decir con aquello que representa, dado que existe una semejanza entre su significado y los elementos visuales que la constituyen”

Se infiere entonces que una imagen es la representación visual de una realidad constituida por elementos visuales ya conocidos que permiten generar un significado a quien la percibe.

En este contexto (Figuerola, 2006) plantea Algunas consideraciones para implementar una buena interfaz:

- Usabilidad: Buscar que el usuario pueda manejar fácil y efectivamente las funciones que se le presenten.
- Funcionalidad: Establecer funciones y controles adecuados que permiten que el uso del sistema sea optimo
- Comunicación Visual y Estética: establecer una apariencia visual y distribución de los elementos que conforman la aplicación

En tal sentido, la interfaz del juego estará orientada a partir de la funcionalidad de cada uno de los elementos que la conforman desde su diseño hasta su organización.

Aspectos de diseño y organización de los iconos en el escenario.

El círculo:

En este contexto (Scot, 1991), afirma que “Ciertas formas como el círculo son más fáciles de ver que otras (los psicólogos han medido la cantidad de energía necesaria para ver las formas; el círculo es la más fácil de ver y le siguen de cerca otras figuras geométricas básicas simples como el triángulo, el cuadrado etc.) ello probablemente explica la fuerza de las configuraciones geométricas simples, las buenas configuraciones, es decir, las que se perciben fácilmente” por lo cual se considerará el círculo como el más indicado para el diseño de los botones que a su vez se convertirán en una representación icónica de las estrategias, es decir, el primer criterio de diseño de los iconos es que la representación de las estrategias se encuentren dentro de círculos.

Preferencias en materia grafica:

(Myalt and Mason, 1974) quienes midieron las preferencias en materia grafica de una población de estudiantes de básica primaria obteniendo los siguientes resultados:

“los estudiantes de básica primaria tienden a:

1. Preferir graficas a color que en blanco y negro
2. Escoger fotografías a cambio de dibujos
3. Preferir el realismo en forma y color
4. Preferir Figuras sencillas frente a las complejas (especialmente los estudiantes más jóvenes)

5. Preferir figuras complejas frente a las sencillas (especialmente los estudiantes mas adultos)”.

Organización en la pantalla.

Con relación a la organización icónica en la pantalla se citan los aportes de (Heinich, 1993), el concluye que los movimientos del ojo al ser estimulados por una imagen o un diagrama en una pantalla están orientados de la siguiente manera:

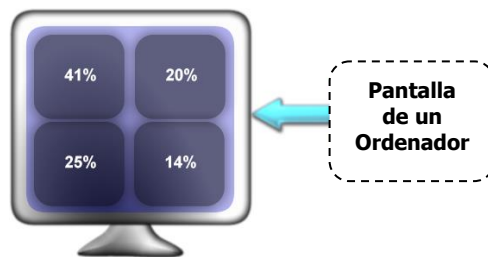


Figura.9. Resultados de investigación de Heinich

Como se ve en esta figura 9 el foco de atracción en la pantalla está inclinado hacia la parte superior izquierda con un 41% del total de la población.

Representación visual:

Por otro lado, (Gros, 1996), “los objetivos de aprendizaje pueden ser conseguidos a través de la visualización, el hombre aprende de una gran variedad de maneras sin embargo gran parte de ese aprendizaje se consigue a través de los ojos, el hombre aprende a través de la observación del mundo real y el cerebro forma una imagen única y personalizada del objeto, e inmediatamente los asocia produciendo esquemas cognitivos” por lo cual se ha de considerar la representación visual como un elemento fundamental que estructura una interpretación inmediata de lo visto para generar un aprendizaje.

A continuación se presentan algunos criterios para una mejor visualización de una imagen:

- 1) Ver un mensaje visual suele generar la atención de la audiencia, una imagen dinámica demanda la atención y ganar la atención es el primer paso en la comunicación.
- 2) Un mensaje visual suele comunicar de manera eficiente una imagen visual puede comunicar rápida y frecuentemente.
- 3) Una imagen visual suele ser efectiva ya que esta tiene la capacidad de producir la salida deseada si el comunicador o el profesor desea al estudiante a un aspecto en particular de un mensaje, las imágenes visuales les ayudan a la gente a recordar los mensajes.

A partir de lo anterior se genera un segundo criterio de diseño para los elementos constituyentes de la interfaz del software para este caso las representaciones visuales de las estrategias, es decir, tratar de representar visualmente en cada icono el significado de cada estrategia.

La metáfora:

(Hernández, 2007), plantea la interfaz como un dispositivo metafórico en la cual cita los aportes de (Scolari, 2004), quien sustenta que “Si la interfaz es un espacio de comunicación entre el sistema y el usuario, y si la comunicación es un proceso que implica la generación de un código común para hacer posible el proceso de transmisión, entonces la interfaz tiene que recurrir irremediabilmente a la metáfora”. Hernández afirma que “el concepto de metáfora es indispensable en la comprensión del proceso de diseño de interfaces, la interfaz misma es vista a través de la imagen metafórica del espacio conversacional y en ella, a su vez, se emplean infinidad de metáforas para hacer posibles los escenarios comunicativos”.

La metáfora es una operación de desplazamiento semántico que implica una transferencia de significado, a través de la cual, un término designa a otro, que

tiene con él, una relación de semejanza. Indica un significado traslaticio, es decir, distinto del literal.

Una metáfora opera en la formulación de un dispositivo, cuyas asociaciones, contexto y ordenamientos, se dan en términos que son propios de otro ámbito. Esto se lleva a cabo gracias a la interacción de al menos dos concepciones de cosas diferentes dentro del único símbolo que se refiere a ambas.

En conclusión a estos aportes se puede afirmar que la metáfora en la interfaz de un software educativo es el principal y más efectivo elemento de comunicación entre el usuario y el software. Para el caso de este proyecto las metáforas serán utilizadas como elementos estructuradores de los iconos representativos de cada estrategia, con el fin de representar gráficamente el pensamiento del usuario a través de elementos visuales conocidos por el mismo, sin embargo la validación de la efectividad de comunicación generada por los iconos es un proceso de diseño que no debe ser impuesto por el diseñador de los iconos, sino por el nivel de comunicación generado por ese icono en el usuario.

PERCEPCIÓN Y PROCESO VISUAL

(Londoño, 2004), afirma que existen nuevas maneras de ver el mundo a través de la definición de sistemas lógicos, lenguajes de símbolos y estrategias semánticas que hacen parte de la evolución natural de la comunicación humana”, para el desarrollo de este trabajo comprender, las diversas formas de comunicación existentes en una sociedad es relevante, en especial la comunicación visual dada en imágenes ya sea impresas o digitales.

“comprender el funcionamiento de la visión humana es conocer como las personas estructuran los datos de su entorno e implican en ello sus procesos mentales” (Londoño, 2004).

En otro contexto (Morris, 1992), afirma que la percepción es “la experiencia de patrones significativos en la combinación de información sensorial, y el cerebro interpreta el complejo flujo de información proveniente de los sentidos. Al utilizar la información sensorial como material en bruto el cerebro crea experiencias sensoriales que van más allá de lo que se siente.”

(Kinble, Garnezy y Zingler, 1992), postula que la percepción es la interpretación de información sensorial”

Finalmente, (Matley y Foley, 2004), dicen que “la percepción se refiere a experiencias básicas generadas por estímulos aislados simples. La percepción incluye la interpretación de esas señales dándoles sentido y organización.

En ultimas la percepción se considera como un proceso de interpretación de señales que está dado por la recepción de estímulos a través de cada uno de los sentidos del ser humano la visión, el olfato, el tacto, la audición y el gusto y sus correspondientes órganos sensoriales se sintetiza de la siguiente manera:



Figura.10. Percepción.

TIPOS DE PERCEPCIÓN

En búsqueda de una clasificación de percepción se revisaron varios materiales bibliográficos de los siguientes autores (Matley y Foley, 2004), (Kinble, Garmezy y Zingler, 1992), (Morris, 1992), (Davihof, 1992) y (Londoño, 2004), consideran que la percepción es la interpretación de estímulos, ellos afirman que no hay una clasificación en sí de percepción, esta es una sola lo que varia es el tipo de estímulo con el cual se produce, es decir, estímulo visual, táctil, auditivo, gustativo y olfativo. Como lo observamos en la Figura once.

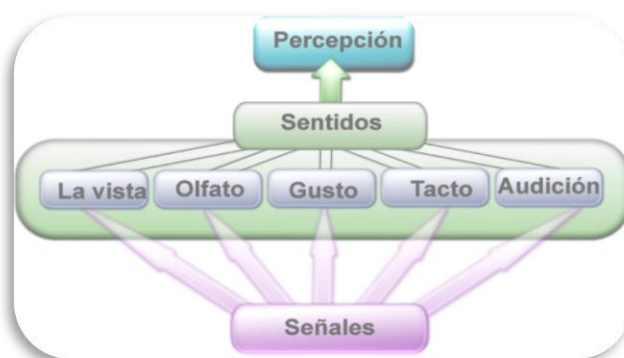


Figura.11. Tipos de percepción

Es de suma importancia para la presente investigación la percepción que se da a través de estímulos visuales y la percepción que se da a través de estímulos auditivos puesto que estas son dos formas de comunicación (visual y auditiva) usadas frecuentemente para el diseño y la implementación de la interfaz en un software.

En esta lógica de ideas es necesario entonces, conocer como se da el proceso de la visión en el ser humano.

SISTEMA VISUAL

(Kinble, Garmezy y Zingler, 1992), afirman que “la visión constituye una fuente importante de información psicológica significativa. El ojo recaba una energía

llamada luz y enfoca sobre una pequeña región de la retina llamada fovea. Sin exagerar se puede decir que el ojo es una cámara sencilla”.

Por otro lado, (Davilof, 1992), habla del sistema visual: “los ojos y las cámaras están diseñados para producir una imagen nítida a partir de ondas luminosas en cada uno de ellos, una lente dobla las ondas luminosas para producir una imagen invertida en una superficie sensible a la luz y en la parte posterior de la pupila el cristalino y la cornea enfocan ondas luminosas sobre la retina, la lente del diafragma de la cámara enfocan las ondas luminosas sobre la película.”

En un resumen, ellos comparan el sistema visual con una cámara sencilla en relación a los elementos que lo conforman y la funcionalidad de cada uno, se puede decir que el sistema visual es simplemente un conjunto de bio-elementos con características físicas propias que son accionados a través de estímulos nerviosos (señales nerviosas) y electromagnéticos (luz), la articulación y sincronización de las funciones de estos elementos dentro del órgano ocular conforman el sistema visual el cual permite dar cuenta de lo que existe en nuestro alrededor.

A partir de la visión se han logrado diversas formas de comunicación visual que facilitan la subsistencia del ser humano hasta el punto de generar una dependencia de lo que se comunica visualmente dentro de un determinado contexto.

Se hace necesario entonces, saber qué pasa con lo que se vé, qué fenómenos ocurren una vez que se logra recibir un estímulo visual de la realidad, qué significa eso, cómo se organiza lo visto, qué es lo primero que se ve, pues son factores considerados como algunas teorías respecto a la percepción que se da a través de estímulos visuales.

En este contexto (Rock, 1985), citado por (Londoño, 2002), sustenta que “hay básicamente tres teorías: la teoría de la inferencia asociada a la perspectiva empirista, la teoría de la gestalt ligada al concepto de las tendencias innatas en la mente y la teoría del estímulo que busca la correspondencia entre las variables físicas y sensoriales”.

“las teorías de la percepción tienen su origen en el interés desarrollado por los filósofos en torno al conocimiento y a la epistemología. La pregunta fundamental de cómo se llega a saber algo y hasta qué punto es válido ese saber fue profundizado por los primeros empiristas ingleses como Hobbes, Looke y Hume para ellos la experiencia sensible y la asociación de ideas son la base de conocimiento, es decir que la mente al nacer es una hoja en blanco que se impregna con las sensaciones recibidas gracias a la experiencia”

“contrario a la tradición empirista algunos filósofos como Kant y Descartes en el siglo XVII y XVIII sustentaron que la mente no era una hoja en blanco sino que poseía ideas concretas sobre la forma, el tamaño y las propiedades de los objetos, si para los empiristas las percepciones son interacciones inconscientes derivadas de la experiencia, para los psicólogos de la escuela gestáltica las percepciones son el resultado de las interacciones cerebrales espontáneas originadas por la estimulación sensorial. La teoría de la gestalt, partió del cómo se puede ver el mundo a través de las formas visuales y sostuvo que la forma no era un conjunto de sensaciones sino que se generaba a partir de los procesos relativamente espontáneos de organización sensorial.

En oposición a esta teoría nace entonces la teoría del estímulo que enuncia “que el entorno posee toda la información para explicar la percepción y que solo aguarda ser captada por el ojo móvil del observador en este sentido esta teoría se contrapone a la empirista y gestáltica” (Londoño, 2002).

Por su parte (Oviedo, 2004), hace un aporte significativo que sustenta esta decisión, “existe un consenso científico al considerar al movimiento gestáltico como uno de los esfuerzos mas sistemáticos y fecundos en la producción de sus principios explicativos”.

PRINCIPIOS DE LA TEORIA DE GESTALT

Principio de proximidad

(Matlin y Foley, 2004), sustentan que “este principio está dado por la agrupación de objetos o elementos visuales de acuerdo a la distancia que existe entre ellos.

Whiter citado por (Oviedo, 2004), afirma que “los elementos próximos tienden a ser vistos como construyendo una unidad antes que los elementos alejados”, es decir “la variable distancia entre los elementos permite llevar a cabo la organización perceptual”.

(Davihof, 1992), considera que este principio “se da cuando los elementos visuales están juntos como si correspondieran a un mismo conjunto”.

Es entonces, el principio de proximidad la organización perceptual que se da a partir de la distancia que hay o existe entre cada uno de los elementos u objetos vistos generando así la percepción no de un objeto o un elemento sino de un conjunto o grupo de estos elementos u objetos como se ve en la Figura doce tres grupos de tres cuadros y dos grupos, uno de dos grupos de tres cuadros y un grupo de tres cuadros.

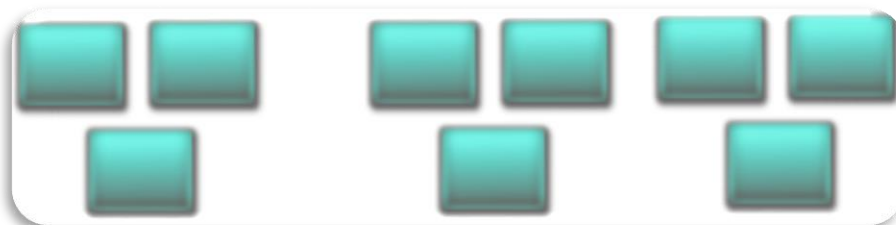


Figura.12. Principio de proximidad.

Principio de Similitud

Al respecto (Davilof, 1992), provee la siguiente definición “los elementos visuales con textura, forma y color similares se consideran como pertenecientes al mismo grupo o conjunto”

(Oviedo, 2004), considera significativos los aportes de (Kaz, 1967) quien afirma “si son varios los elementos activos de diferente clase, entonces hay en idénticas condiciones la tendencia a reunir en grupos los elementos de igual clase” para lo cual señala Oviedo que “la percepción clasifica la información según el grado de semejanza que tengan los estímulos entre sí, los estímulos homogéneos son agrupados” “aquella información que tiende a repetirse es predominantemente atendida por encima de aquella que es confusa y muy poco frecuente”.

(Matlyn y Foley, 2004), afirman que “El principio de similitud determina que los objetos similares tiendan a ser percibidos como una unidad”.

En ultimas, el principio de similitud es la agrupación que se hace de los objetos de acuerdo a las características similares que existan entre ellos figura trece, un grupo de triángulos, cuadrados círculos porque todos tienen el mismo color y se ven tres grupos uno por cada tipo de figura porque existen tres formas diferentes.

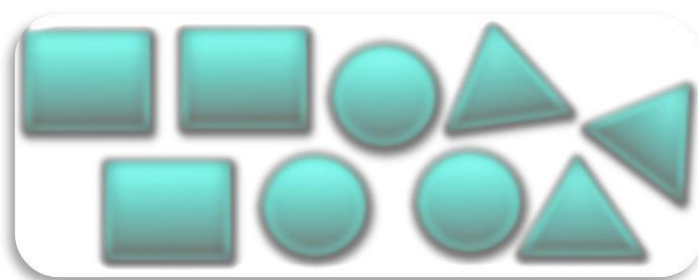


Figura.13. Principio de Similitud,

Principio de Continuidad

(Matlhin y Foley, 2004), postula que los objetos que se encuentren arreglados en una línea recta tienden a ser vistos como una unidad.

Se consideran significativos también los aportes de (Davilof, 1992), quien afirma que “los objetos vistos desde diferentes ángulos a diversas distancias o condiciones variadas de iluminación se perciben como se tuvieran la misma forma y tamaño”.

Finalmente los aportes de (Kingle, Garmecy y Cigler, 1992) quienes dicen que “la continuidad de una línea en una dirección establecida hará que la línea parezca unitaria”.

Se puede decir entonces que el principio de continuidad consiste en agrupar los objetos que estén ubicados en la misma dirección, de tal forma que se perciban continuos considerándolos conformadores de una línea, este principio tiene mucha relación con principio del cierre pues una vez se percibe esa línea se tiende a adivinar o suponer que la línea sigue.



Figura.14. Principio de continuidad

Como se observa en la Figura catorce hay una línea curva conformada por triángulos, cuadrados y círculos, si se trata de ver en perspectiva es más notorio por lo que se puede imaginar que continúa.

Principio de cierre

Para explicar el principio del cierre se consideran los aportes de (Kingle, Garmecy y Cigler, 1992) quienes consideran que este es “aquel que se da cuando un modelo es expuesto de tal manera que el resto del mismo modelo se puede adivinar o imaginar ”

Con respecto a este principio Oviedo afirma que en particular las formas geométricas como el triángulo, cuadrado y círculo, tienen la capacidad de dar a entender la totalidad de su forma por ejemplo con tan solo percibir un ángulo puede suponerse la triangularidad, en ese momento se da el principio del cierre”.

Para finalizar (Matlhin y Foley, 2004), quienes suponen que este principio se da “cuando una figura tiene una hendidura, no inclinamos a ver una figura completa y cerrada”

El principio del cierre consiste entonces, en imaginar una parte de una figura incompleta de tal forma que se puede ver como una figura completa y cerrada, en vez de fijar la atención en los elementos que la conforman. Como se puede ver en la figura quince, en la que no se ve un conjunto de líneas azules sino un cuadrado, un círculo y tres triángulos se imagina que las líneas siguen y para el caso en particular de los triángulos se imagina el lado que falta. Figura quince.



Figura.15. Principio de cierre,

Principio figura fondo

En relación a este principio se consideran los aportes de (Davilof, 1992), quien dice: “cada vez que se observa lo que constituye el entorno la tendencia consiste en ver objetos o figuras contra un contexto que se llama fondo, las figuras no solo parecen poseer fronteras, también aparecen frente al fondo vividas y con fronteras definidas, la misma figura puede tomarse como fondo según como se dirija la atención”.

Se cita también los aportes de (Matlhin y Foley, 2004), quienes sustentan que “las relaciones figura fondo son situaciones en las que la figura y el fondo de cuando en cuando: la figura se convierte en fondo y luego vuelve a ser figura”.

Y finalmente, se toman los aportes de (Oviedo, 2004), quien afirma lo siguiente “se llama fondo al elemento de homogeneidad que ofrece un grado de información constante e invariable que le permite al sujeto tener una experiencia sensorial fácilmente constatable, así mismo se llama figura a todo elemento que ofrece un alto nivel de contraste o de ruptura y permite encontrar una variación límites y características que le den sentido a ese elemento de homogeneidad que es el fondo” el principio de figura fondo es “donde el aparente fondo puede cobrar carácter de figura”.

En conclusión, el principio de figura fondo según los autores, consiste en el cambio de papel del fondo y la figura como elementos fundamentales de lo que se ve, ocasionado por la dirección que tome la atención con respecto a cualquiera de estos dos elementos. Figura dieciséis



Figura.16. Principio de figura fondo.

En esta tabla se encuentra un resumen de los principios de percepción de estímulos visuales bajo el enfoque de la teoría de gestalt, tratados en el capítulo de percepción y proceso visual del marco teórico del presente proyecto.

PRINCIPIO	CONCEPTO
Principio de proximidad	Organización perceptual que se da a partir de la distancia que hay o existe entre cada uno de los elementos u objetos vistos, generando así la percepción no de un objeto o un elemento sino de un conjunto o grupo de estos elementos u objetos.
Principio de Similitud	Agrupación que se hace de los objetos de acuerdo a las características similares que existan entre ellos.
Principio de Continuidad	Consiste en agrupar los objetos que estén ubicados en la misma dirección, de tal forma que se perciban continuos considerándolos conformadores de una línea, este principio tiene mucha relación con principio del cierre pues una vez se percibe esa línea se tiende a adivinar o suponer que la línea sigue.
Principio del cierre	Se da cuando se puede imaginar una parte de una figura incompleta de tal forma que se pueda ver como una figura completa y cerrada, en vez de fijar la atención en los elementos que la

	conforman.
Principio figura fondo	Es el cambio de papel del fondo y la figura como elementos fundamentales de lo que se ve, ocasionado por la dirección que tome la atención con respecto a cualquiera de estos 2 elementos.

Tabla.2. Resumen principios teoría de gestalt

5.2 MARCO CONCEPTUAL

El marco conceptual busca aclarar y consolidar los significados de los conceptos claves tratados en la investigación.

MODELADO: El modelado o modelización, es una técnica cognitiva que consiste en crear una representación ideal de un objeto real mediante un conjunto de simplificaciones y abstracciones, cuya validez se pretende constatar. La validación del modelo se lleva a cabo comparando las implicaciones predichas por el mismo con observaciones

(Cormier y Cormier, 1994) definen el modelado como "el proceso de aprendizaje observacional donde la conducta de un individuo o grupo -el modelo- actúa como estímulo para los pensamientos, actitudes o conductas de otro individuo o grupo que observa la ejecución del modelo.

Es decir el modelado consiste en la creación de una representación que ilustra las observaciones de las características ideales de un objeto real.

Según lo anterior el modelado del alumno es la representación del pensamiento que experimenta el alumno cuando realiza una actividad cognitiva.

JuEGAS: Los Juegos Educativos colaborativos adaptativos Gestionados con Agentes Software (JuEGAS), son un tipo particular de producto educativo que

aprovecha las ventajas que brinda la multimedia y se basa en el juego como formato de presentación. Aprovecha la tecnología de agentes para brindar adaptación al proceso de aprendizaje del usuario y brindar una plataforma para el desarrollo de actividades de tipo colaborativo.

SECMALI: La Metodología SECMALI es la especificación de un proceso para el desarrollo de Software Educativo, Colaborativo, Multimedia, Lúdico e Interactivo que Permite dirigir el proceso de producción de Juegos Educativos Gestionados con Agentes Software (JuEGAS).

PROVEAS: Problemas de Naturaleza Verbal Aditiva y Sustractiva.

Interfaz: la interfaz es aquella parte visual del software constituida por imágenes, iconos, dibujos y menús que cumplen con la funcionalidad de establecer comunicación entre el software y el usuario

Percepción: se considera la percepción como un proceso de interpretación de señales que esta dado por la recepción de estímulos a través de cada uno de los sentidos del ser humano la visión, el olfato, el tacto, la audición y el gusto y sus correspondientes órganos sensoriales.

Icono: es la representación visual construida con la intención de generar similitud entre su denotación y connotación.

CAPÍTULO VI: CATEGORÍAS DE ANÁLISIS

6.1 REPRESENTACIÓN MÉTODO DIRECTO

En esta categoría, el código dibujo llave es una representación de la sub-categoría dibujo palabra clave y esta a su vez representa a la categoría central Representación método directo, por lo tanto se puede decir la categoría central representación método directo está representada por el dibujo de una llave.

6.2 REPRESENTACIÓN MÉTODO HACIA ATRÁS

En la categoría representación método hacia atrás, el dibujo signo igual es un ejemplo del código dibujo signo de resultado, el cual representa a la sub-categoría dibujo método de resultado que hace parte de la categoría representación método hacia atrás; asimismo se observa que el dibujo del signo más y el dibujo del signo menos son en ejemplo del código dibujo signos de operación que representa a la sub-categoría dibujos método de operación, Entonces se puede concluir que la categoría representación método hacia atrás está representada en su clasificación del dibujo método resultado por el dibujo signo igual y en la sub-categoría dibujo método operación por el dibujo signo menos(-) o mas(+)

6.3 REPRESENTACIÓN MÉTODO HACIA ADELANTE

La categoría representación método hacia adelante, está constituida por tabla, que fue representada por la población como 2 cantidades y el resultado separadas por 2 líneas, en frente el signo de operación del problema y dibujo que fue representado en sujetos(personas o animales), objetos(lápiz, casitas, pelotas etc.) y signos del problema(+ y -), aunque (Castillo 2008) en su análisis de estrategia plantea que el método hacia adelante está compuesto por el método de tabla, dibujo y grafico, en esta investigación se tendrán en cuenta solamente el método tabla y el método dibujo puesto a que se recolectó información con una muestra significativa de la población y no se encontró ningún dato asociado al mismo.

VII. DISEÑO METODOLÓGICO

7.1 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

La investigación se enmarca dentro de la línea: Diseño de propuestas y modelos para la integración de la informática a la educación. Su objetivo es elevar la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante la integración de tecnologías de la información y la comunicación en los procesos curriculares y escenarios pedagógicos. Se hace énfasis en las Sub-líneas de investigación:

- Desarrollo de materiales educativos en software, video y televisión, ya que lo que se pretende es hacer un Software educativo de última generación.
- Validación de modelos de desarrollo de software educativo, con esto se pretende hacer una validación de la metodología SECMALI desarrollada en el proyecto de maestría de (Giraldo, 2007).

7.2 TIPO DE INVESTIGACION

Esta investigación está basada en la teoría fundamentada, (Sandoval, 1997) afirma que “Es una Metodología General para desarrollar teoría a partir de datos que son sistemáticamente capturados y analizados; es una forma de pensar acerca de los datos y poderlos conceptualizar. Aun cuando son muchos los puntos de afinidad en los que la teoría fundamentada se identifica con otras aproximaciones de investigación cualitativa, se diferencia de aquellas por su énfasis en la construcción de teoría.”

Partiendo del concepto del autor anterior, esta investigación se enmarca dentro de la teoría fundamentada por que permite establecer un esquema teórico de

representación, basado en las interpretaciones de la población, con el fin de iconizar cada una de las estrategias de solución de lo ProVEAS.

De acuerdo a lo anterior este estudio se enmarca dentro del enfoque cualitativo en la Teoría Fundamentada con un diseño sistémico de la siguiente manera:

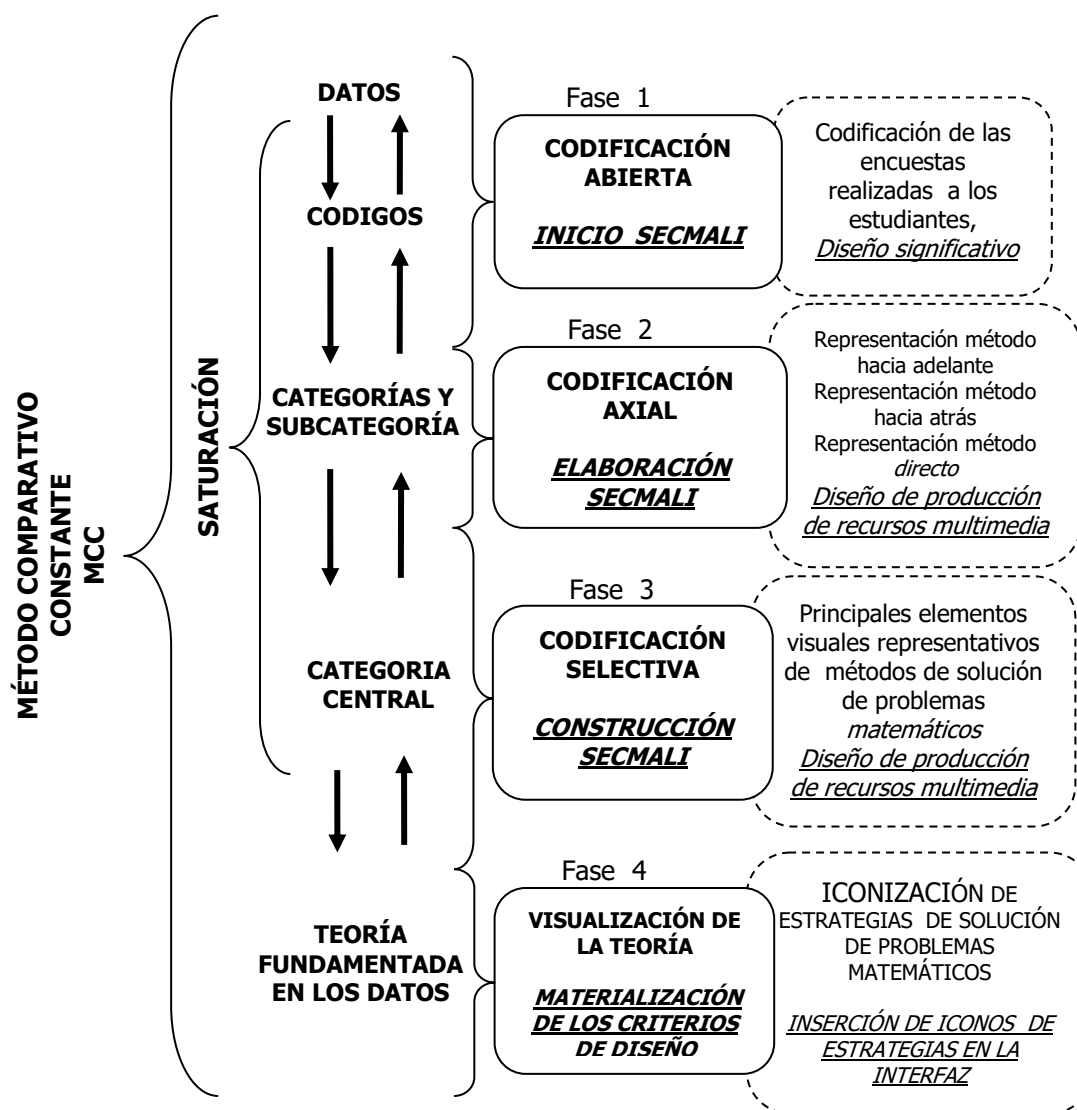


Figura.17. Diseño metodológico

Como se puede observar en la figura diecisiete la investigación tiene cuatro fases.

FASE UNO: Recolección De Datos, Codificación Abierta, Inicio SECMALI.

En esta primera fase se realizó la recolección de datos y codificación abierta, en la cual aplicaron instrumentos a dos muestras de diez estudiantes, se identificaron a través de la codificación abierta y la observación códigos de agrupación que permitieron identificar la estrategia que utilizó cada sujeto, asimismo se empezó a materializar la historia en bocetos, desarrollando así la fase de inicio SECMALI.

FASE DOS: Codificación Axial, Elaboración SECMALI.

En la fase de codificación axial se agrupó la información recopilada en categorías y sub-categorías para obtener una generalización del fenómeno, se identificaron las representaciones de las estrategias realizadas por la población, de la misma manera se digitalizaron los bocetos hechos en la fase de inicio SECMALI continuando así con la fase de elaboración.

FASE TRES: Codificación Selectiva, Construcción SECMALI.

En la fase de codificación selectiva se extrae un esquema teórico con base a la recolección de datos, codificación abierta y codificación axial, que muestra el esquema de la teoría generada y se hace una representación completa y detallada de la historia del juego con diferentes escenas y animaciones.

FASE CUATRO: Visualización de la teoría, Materialización criterios de diseño, e inserción de íconos en la interfaz.

En esta fase se muestra la teoría de representación gráfica de estrategias de solución de problemas verbales de naturaleza aditiva y sustractiva obtenida con el esquema teórico realizado en la codificación selectiva, asimismo se crearon los criterios para el diseño de los íconos no incidentes en las decisiones del usuario cuando resuelve un problema matemático, a través de los cuales se diseñó e insertó el modelo de íconos en la interfaz del JuEGAS_ProVEAS evaluador.

7.3 MÉTODO

El método es el MCC o Método comparativo constante este método según (BARCHINI, 2005), hace parte de los métodos empíricos de investigación cualitativa, según (Murillo, 2008), “es la comparación constante, a la búsqueda de semejanzas y diferencias a través del análisis de datos. Comparando dónde están las similitudes y diferencias de los hechos, el investigador puede generar conceptos y sus características, basadas en patrones del comportamiento que se repiten”.

7.4 POBLACIÓN

La población está conformada trescientos doce estudiantes de siete a nueve años de la Institución Educativa Gimnasio Unicor en la ciudad de Montería, esta es de carácter privado, como objeto de estudio de esta investigación se tomaron estudiantes de los grados terceros de básica primaria familiarizados con herramientas computacionales.

7.5 MUESTRA

El muestreo es teórico, es decir, (Jiménez, 2006) afirma que “a medida que los conceptos son identificados y la teoría comienza a desarrollarse es necesario incorporar más datos procedentes de nuevos individuos” en esta investigación se tomo una muestra inicial conformada por 10 estudiantes, se identifican categorías conceptuales en dibujo y texto como (objetos, sujetos y signos del problema), (palabras claves o de operación), (tablas), entre otras, esto llevo a escoger otra muestra conformada por 10 estudiantes mas, pues fue necesario saturar las categorías conceptuales identificadas, es decir, aumentar el nivel de frecuencia de cada una dentro del proceso investigativo.

7.6 INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

ENCUESTA

En esta investigación se utilizó la encuesta abierta para la recolección de datos, aunque este instrumento de recolección de datos se utiliza más en la investigación cuantitativa, lo que determina el enfoque de la investigación son el tipo de preguntas que voy a utilizar, pues estas a su vez determinan también el tipo de información que quiero recolectar. La encuesta en esta investigación utiliza preguntas abiertas y está conformada por dos puntos, el punto uno pide al sujeto una representación en texto o dibujo de lo que se imaginó para resolver el problema, esto con el objetivo de identificar qué tipo de estrategia utilizó para resolver los problemas. Y el punto dos le pide al sujeto hacer una representación en dibujo de la estrategia que utilizó con el objetivo que conocer los elementos visuales que caracterizan a esa estrategia.

OBSERVACIÓN:



Se utilizó para conocer los códigos e irlos comparando entre sí, con el objetivo de identificar categorías conceptuales y saber si era necesaria tomar otra muestra para aplicar la encuesta y saturar las categorías encontradas inicialmente.

7.7 FASES DE LA INVESTIGACION

7.7.1 FASE 1: RECOLECCIÓN DE DATOS, CODIFICACIÓN ABIERTA, INICIO SECMALI.

7.7.1.1 RECOLECCIÓN DE DATOS

Se aplicaron las encuestas inicialmente a diez estudiantes, se obtuvieron resultados como, textos y dibujos que permitieron conocer códigos que fueron comparados entre sí, posibilitando así identificar la estrategia que utilizó cada sujeto; asimismo, con el segundo punto se consiguió conocer la representación de la estrategia que utilizó. De esta manera se logro saber que categorías conceptuales se habían presentado, esto dio pie para hacer una segunda aplicación de la encuesta a otra muestra que quedo en un total de diez estudiantes más de la población, saturando así las categorías encontradas inicialmente. Tabla tres.

Antonio Pérez Arneo	
<p><i>Punto 1</i></p> <p>1-Dibuja o escribe lo que te imaginaste cuando resolviste el problema.</p>	<p><i>Punto 2</i></p> <p>2-Realízame un dibujo donde representes lo que te imaginaste o pensaste para resolver los problemas matemáticos.</p>
	

Tab.3. Resultados de encuesta a Juan pablo Sáenz



Fig.18. Imágenes recolección de datos

7.7.1.2 CODIFICACIÓN ABIERTA

Con el punto uno de la encuesta se identifico el método utilizado por cada sujeto para solucionar el problema; utilizaron el método directo aquéllos sujetos que según (Castillo, 2008), hicieron referencia a la palabra clave del problema, usaron método hacia atrás aquellos que hicieron referencia a la operación y el resultado del problema, y finalmente usaron método hacia adelante aquellos sujetos que hicieron referencia a una tabla o un dibujo (de los sujetos o conjuntos y los objetos del problema)

En el punto dos se agruparon a través del MCC(método comparativo constante) los datos de acuerdo a las similitudes encontradas entre ellos de la siguiente manera se agruparon en **dibujo llave** aquellos sujetos que hicieron el dibujo de una llave; se agruparon en **dibujo resultado** aquellos sujetos que hicieron el dibujo de signo igual; se agruparon en **dibujo operación** aquellos sujetos que realizaron dibujos del signo más(+) y el signo menos(-), asimismo se agruparon en

dibujos objetos lo sujetos que dibujaron lápices, casitas, pelotas, rayas, cuadrados y muñecas; se agruparon en **dibujos de sujetos** aquellos sujetos que dibujaron personas o animales (jirafa, tigre y cebra) y finalmente se agruparon en **dibujo tabla** aquellos sujetos realizaron un dibujo de una tabla donde ubicaban la cantidad uno, la cantidad dos y el resultado.

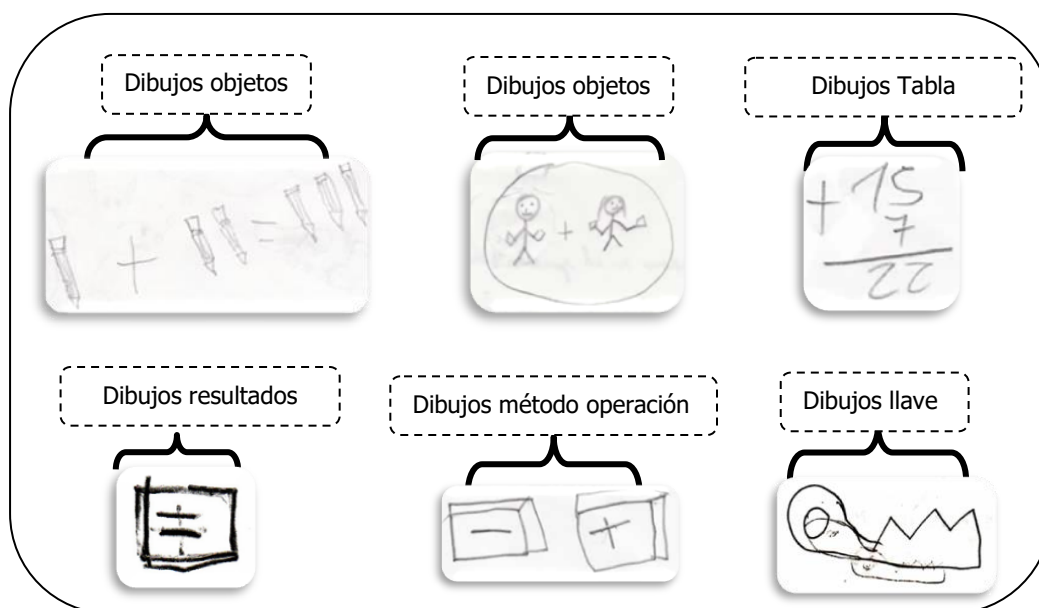


Figura.19. Imágenes de códigos

7.7.1.3 INICIO SECMALI

La primera de las cuatro fases en el proceso de entrega del proyecto. En esta fase se centra la atención en la definición clara de las características pedagógicas y didácticas del proyecto, entender el alcance y los objetivos del proyecto y obtener suficiente información para confirmar si el proyecto debería continuar o no.

ASIGNACIÓN DE ROLES (SECMALI)

Como primera actividad se definieron los roles de cada integrante de investigación del grupo así como se muestran a continuación.

- **Educador, Experto y Pedagogo:** Mónica Castillo Gómez, Yanilsa Oyola Palomo, y Yulieth Paola Argel Martínez.
- **Diseñadores, escritores del juego y diseñadores de la Jugabilidad, Modeladores del Sistema Tutor Inteligente:** Mónica Castillo Gómez, Yanilsa Oyola Palomo, Yulieth Paola Argel Martínez y Juan Carlos Giraldo Cardozo.

Modeladores de ontologías: Yanilsa Oyola Palomo y Yulieth Paola Argel Martínez.

- **Dibujante, diseñador Gráfico, diseñador de la interfaz:** Juan David Llorente Petro.
- **Comunicador Audiovisual, Músico, Ingeniero de Sonido y Actores:** Yanilsa Oyola Palomo y Alberto Cortes Solano.
- **El modelador del Sistema Multiagente:** Ricardo Darío Ramírez Negrete y Juan Carlos Giraldo Cardozo.
- **Administrador del proyecto, analista, arquitecto:** Juan Carlos Giraldo Cardozo.
- **Stakeholder:** Mónica Castillo Gómez, Juan Carlos Giraldo Cardozo, Andrés Felipe Giraldo Muñoz, Ricardo Darío Ramírez Negrete, Otalvaro Castillo, y muestra seleccionada.

Identificación del modelado comunicacional en la fase uno de la metodología SECMALI.

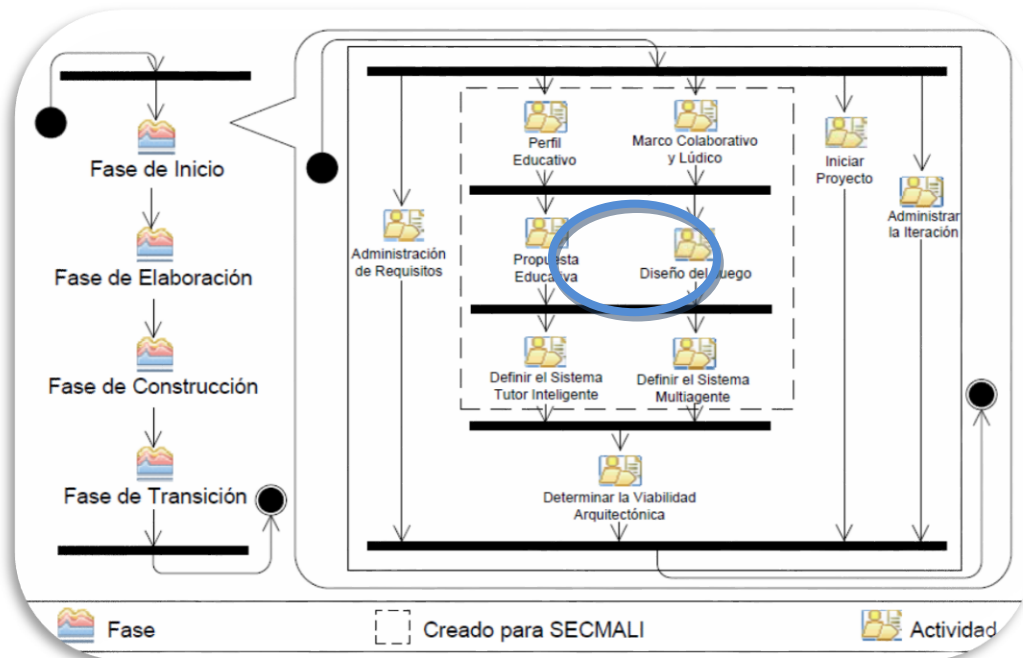


Figura.20. Fase de Inicio de la Metodología SECMALI por (Giraldo, 2007)

DISEÑO DEL JUEGO

Esta actividad se concentra en consolidar la propuesta educativa en términos de un video juego, para lo cual debe retomar los artefactos de educación y construir un guión que permita dar lugar a la historia que guiará el juego y la mecánica general del mismo.

El Diseñador del Juego, que puede ser un rol jugado por un conjunto de personas del equipo, realiza la tarea ***Diseño Significativo y Lúdico*** en esta se toman todos los artefactos educativos y se construye el artefacto Guión Estratégico. Este es un guión que muestra en paralelo las ideas gráficas (bocetos) y la historia como en un guión tradicional pero agregando información sobre las estrategias de enseñanza y aprendizaje que se aplican en cada parte de la historia, los artefactos educativos están diseñados pensando en facilitar esta tarea que es crucial, pues presentan una mirada general del video juego y hace explícita su articulación con la Propuesta Educativa.

En esta fase se dibujaron los primeros bocetos en representación de la historia producida por el modelado del alumno ejemplo:



Figura.21. Bocetos iniciales del planeta Quindo



Figura.22. Bocetos iniciales del planeta Cetus



Figura.23. Bocetos iniciales del planeta Huésped

7.7.2 FASE 2: CODIFICACION AXIAL Y ELABORACIÓN SECMALI

7.7.2.1 CODIFICACION AXIAL

En esta fase de la investigación se utilizan los aportes de de (Castillo, 2008), con su síntesis de estrategias: Método directo, Método hacia atrás, Método hacia adelante, donde muestra los elementos característicos de cada una, permitiendo agrupar así **dibujo de sujetos** y **dibujo de objeto** en la categoría **dibujos método dibujo**, tal como lo plantean (Castillo, 2008) quien dice que el método dibujo está representado por los objetos y sujetos o conjuntos (cantidad 1 y cantidad 2) planteados en el problema; asimismo para los códigos de **dibujo tabla** se agrupan en la categoría de **dibujos método tabla**, permitiendo entonces según (Castillo, 2008) categorizar **dibujos de método tabla** y **dibujos método dibujo** quien afirma que el método tabla y el método dibujo hacen parte del método hacia adelante, por lo tanto los dibujos de estos dos métodos son **representación del método hacia adelante**.

Por otro lado se categoriza entonces los códigos **dibujo resultado** en **dibujos método resultado**, pues según los aportes de (Castillo, 2008), cuando se hace alusión al resultado el sujeto está utilizando el método resultado, lo mismo sucede con la operación cuando el sujeto hace referencia a la operación del problema entonces está utilizando el método de operación, por lo cual el código **dibujo operación** se categoriza entonces en **dibujos método operación**, y esta a su vez con la categoría **dibujos método resultado** se categorizan en **representación método hacia atrás**, pues según (Castillo, 2008), ambas estrategias hacen parte del método hacia atrás

Del mismo modo los códigos dibujos llaves se categoriza en **dibujos palabra calve**, puesto a que los códigos encontrados en el primer punto hicieron referencia a la palabra clave del problema, por tanto ese dibujo es una representación de la misma.

7.7.2.2 ELABORACIÓN SECMALI

Identificación del modelado comunicacional en la fase de elaboración de la metodología SECMALI.

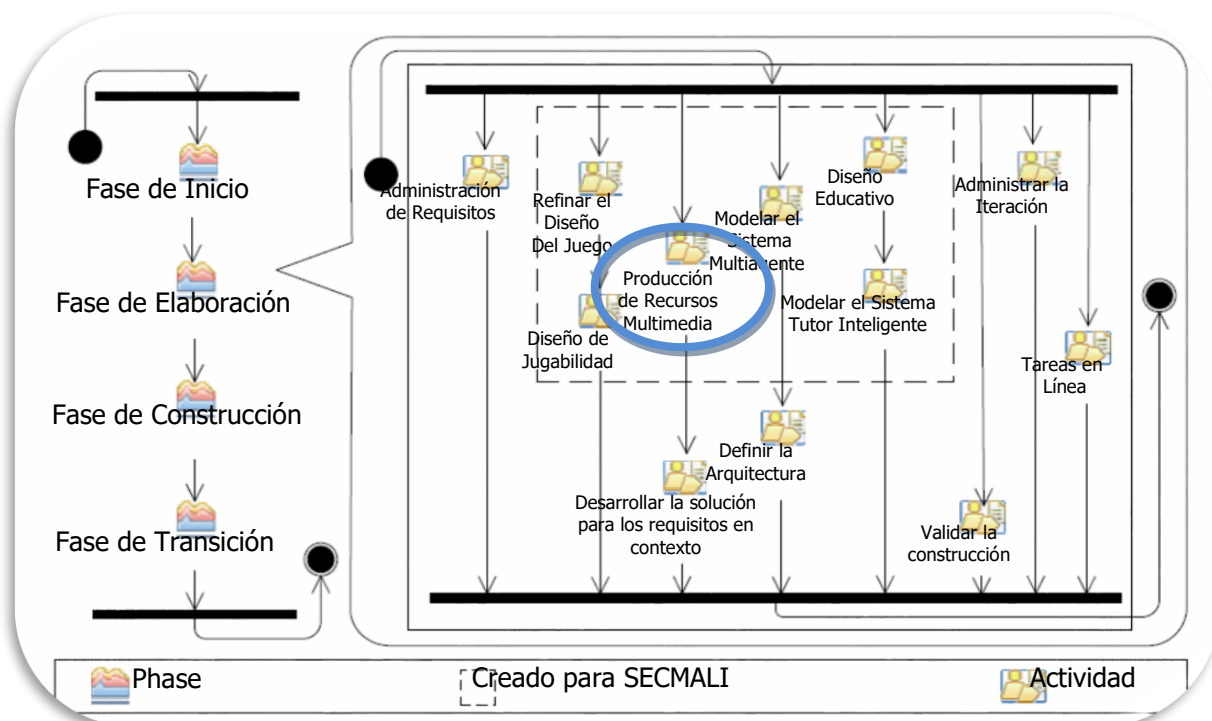


Figura.24. Fase de elaboración de la Metodología SECMALI por (Giraldo, 2007)

PRODUCCIÓN DE RECURSOS MULTIMEDIA

El Diseñador Gráfico, con base en los Bocetos y la descripción de los Personajes, Fondos y Animaciones produce las imágenes en formato digital. Además las pasa a los formatos que los programadores van a utilizar.

En esta fase se digitalizaron de los bocetos para ser calcados o copiados por el diseñador grafico a través de un programa de diseño grafico y animación (Flash), se les agregó color, relieve y se les hace animación a los escenarios ejemplo:

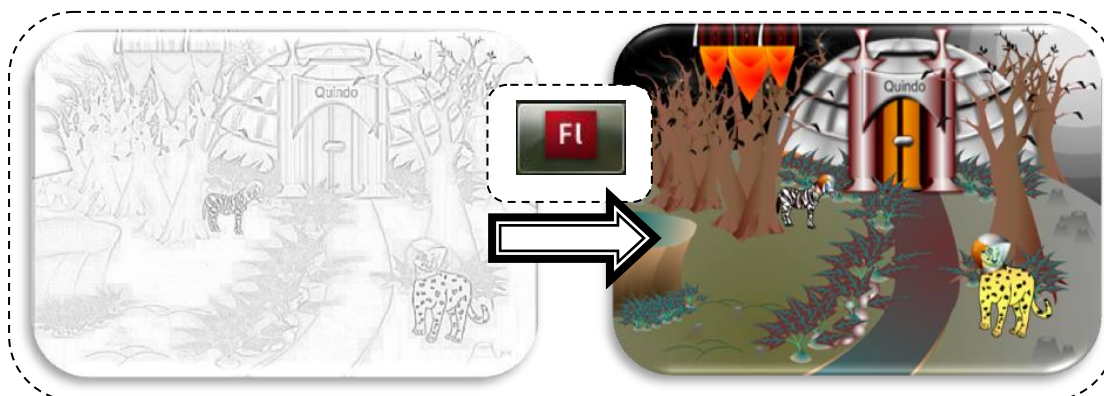


Figura.25. Fase de producción de recursos multimedia

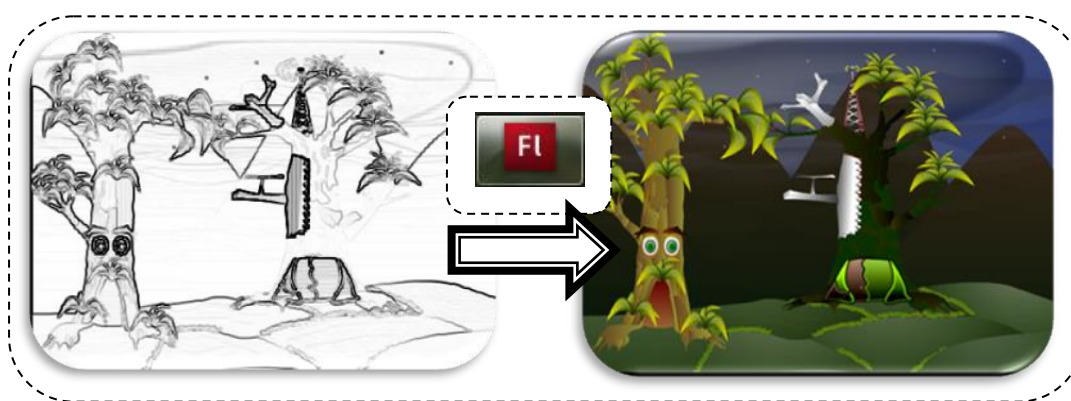


Figura.26. Fase de producción de recursos multimedia

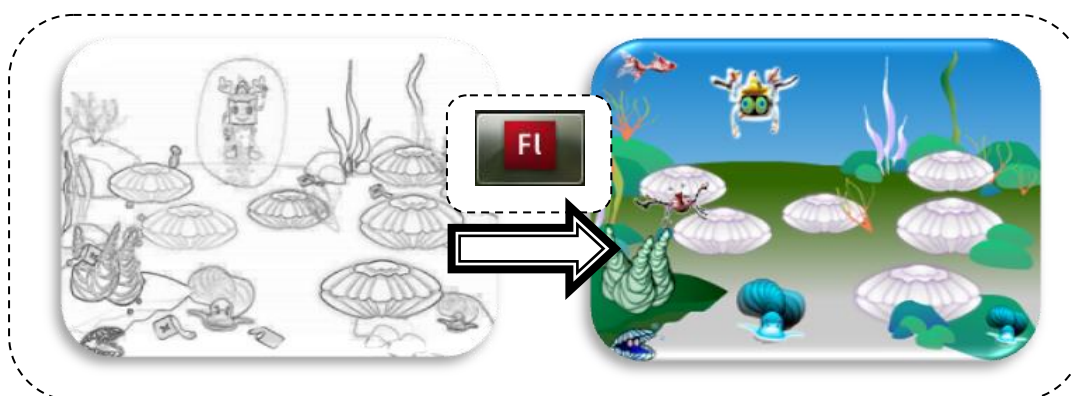


Figura.27. Fase de producción de recursos multimedia

7.7.3 FASE 3: CODIFICACION SELECTIVA Y CONSTRUCCIÓN SECMALI

7.7.3.1 CODIFICACIÓN SELECTIVA O VISUALIZACIÓN DE LA TEORÍA

Todo este proceso de categorización realizado anteriormente en la codificación abierta y axial tuvo como resultado el siguiente esquema teórico sobre representaciones gráficas de estrategias de solución de ProVEAS:

RED DE DATOS: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE ESTRATEGIAS DE SOLUCIÓN DE PROVEAS

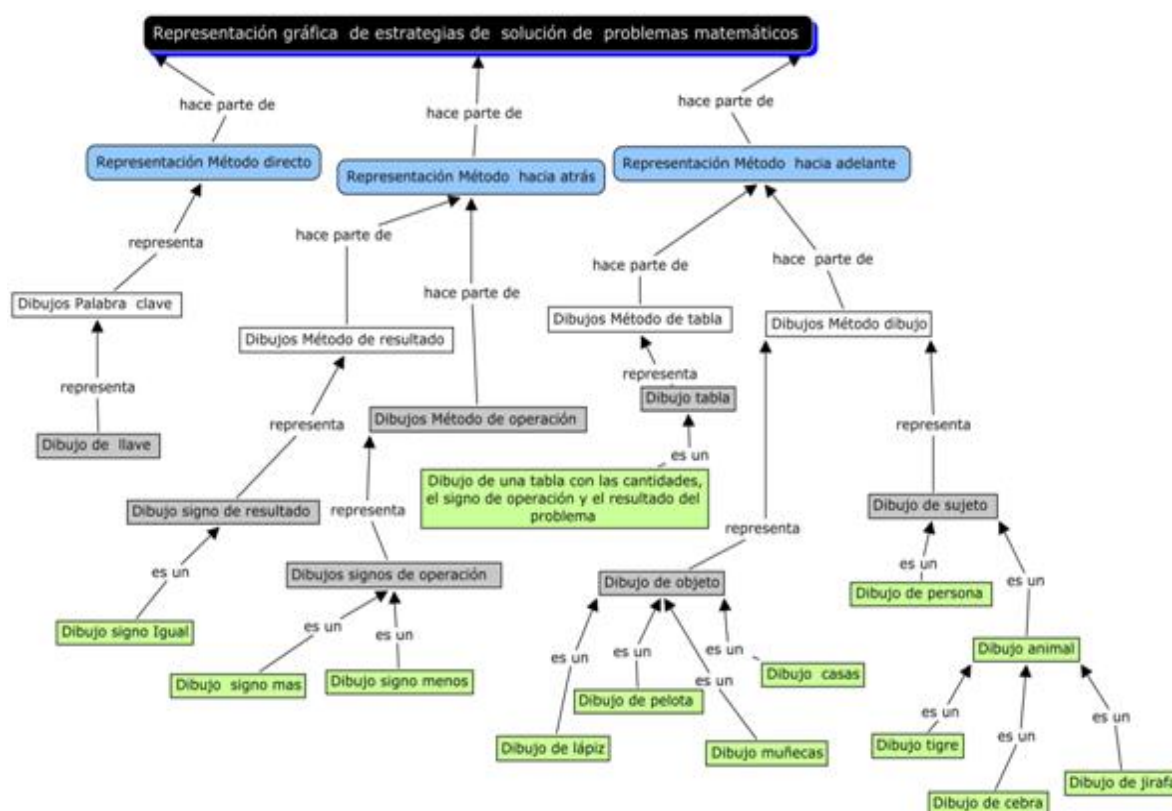


Figura.28. Red de datos: representación gráfica de estrategias de solución de proveas

En esta red se puede observar objetos de diferente forma y color, los objetos que son rectángulos verdes son ejemplos de dibujos, los objetos que son rectángulos

grises son códigos de agrupación, los objetos que son rectángulos blancos son sub-categorías, los objetos que son rectángulos semi-ovalados en las esquinas de color azul son las categorías centrales. Todos los objetos conectores entre sí, el conector “es un” hace referencia a un ejemplo de, el conector “representa” hace referencia a una forma particular de mostrar, finalmente el conector “hace parte” hace referencia a característica de.

Teniendo en cuenta la explicación anterior se puede concluir lo siguiente por cada categoría:

CATEGORÍA REPRESENTACIÓN MÉTODO DIRECTO.

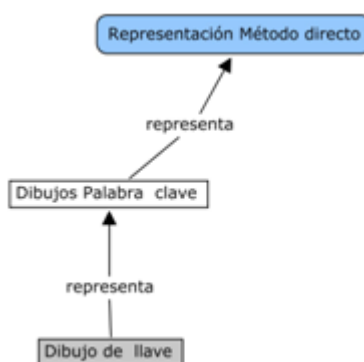


Figura.29. Red de datos categoría método directo

Para esta categoría se observa que el código dibujo llave es una representación de la sub-categoría dibujo palabra clave y esta a su vez representa a la categoría central Representación método directo, por lo tanto se puede decir la categoría central representación método directo está representada por el dibujo de una llave.

CATEGORÍA REPRESENTACIÓN MÉTODO HACIA ATRÁS

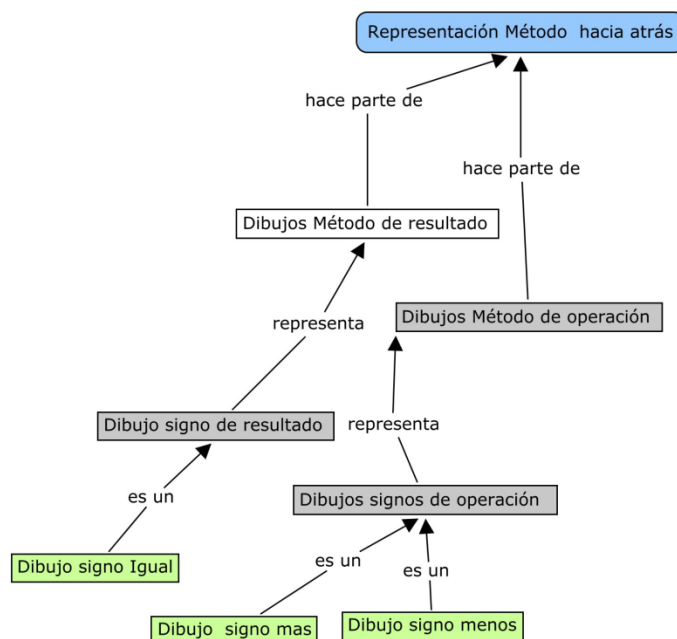


Figura.30. Red de datos categoría método hacia atrás

Para la categoría representación método hacia atrás se detalla en la red que el dibujo signo igual es un ejemplo del código dibujo signo de resultado, el cual representa a la sub-categoría dibujo método de resultado que hace parte de la categoría representación método hacia atrás; asimismo se observa que el dibujo del signo más y el dibujo del signo menos son en ejemplo del código dibujo signos de operación que representa a la sub-categoría dibujos método de operación, Entonces se puede concluir que la categoría representación método hacia atrás está representada en su clasificación del dibujo método resultado por el dibujo signo igual y el la sub-categoría dibujo método operación por el dibujo signo menos(-) o mas(+)

CATEGORÍA REPRESENTACIÓN MÉTODO HACIA ADELANTE

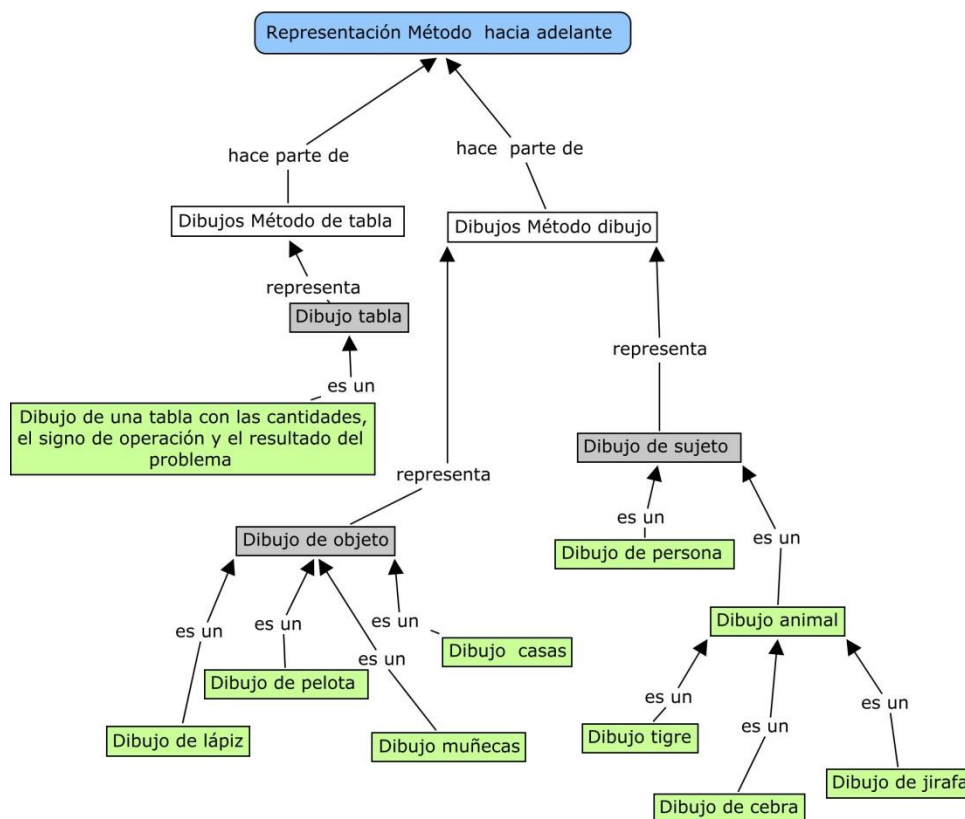


Figura.31. Red de datos categoría método hacia adelante

A partir de la categorización de los resultados obtenidos con la encuesta podemos inferir que la categoría representación método hacia adelante, está constituida por tabla, que fue representada por la población como 2 cantidades y el resultado separadas por 2 líneas, en frente el signo de operación del problema y dibujo que fue representado en sujetos (personas o animales), objetos (lápiz, casitas, pelotas etc.) y signos del problema (+ y -), aunque (Castillo 2008) en su análisis de estrategia plantea que el método hacia adelante está compuesto por el método de tabla, dibujo y grafico, en esta investigación se tendrán en cuenta solamente el método tabla y el método dibujo puesto a que se recolecto información con una muestra significativa de la población y no se encontró ningún dato asociado al mismo.

7.7.3.2 CONSTRUCCIÓN SECMALI

Identificación del modelado comunicacional en la fase de construcción de la metodología SECMALI:

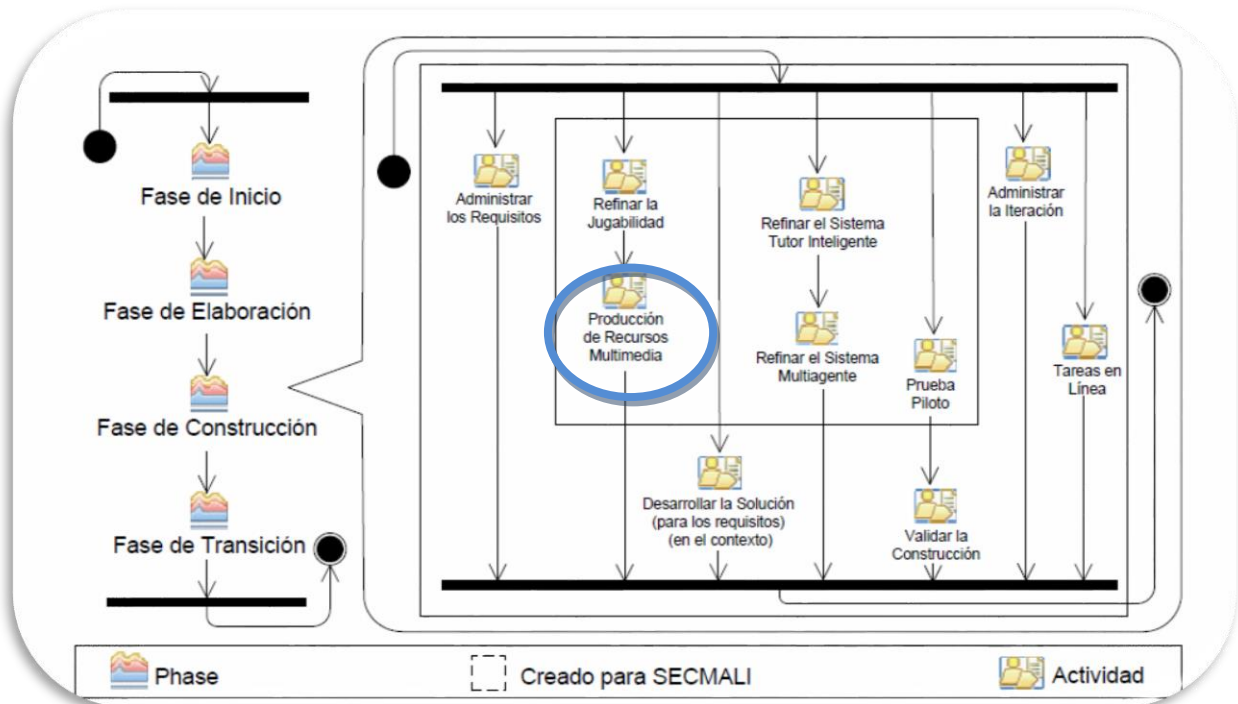


Figura: 21

Figura.32. Fase de Construcción de la Metodología SECMALI por (Giraldo, 2007)

PRODUCCIÓN DE RECURSOS MULTIMEDIA

Esta actividad se repite sin cambios para esta fase, los artefactos de entrada son los mismos y allí radica el cambio, pues durante la actividad de Refinar la jugabilidad se han especificado nuevos diseños que se deben producir.

En esta fase se diseñan detalladamente los pantallazos correspondientes a cada mundo, materializando así toda la historia (lugares, personajes y animaciones) permitiendo una secuencia de imágenes consideradas como escenas en todo el juego, ejemplo:



Figura.33. Pantallazos del Planeta Cetus

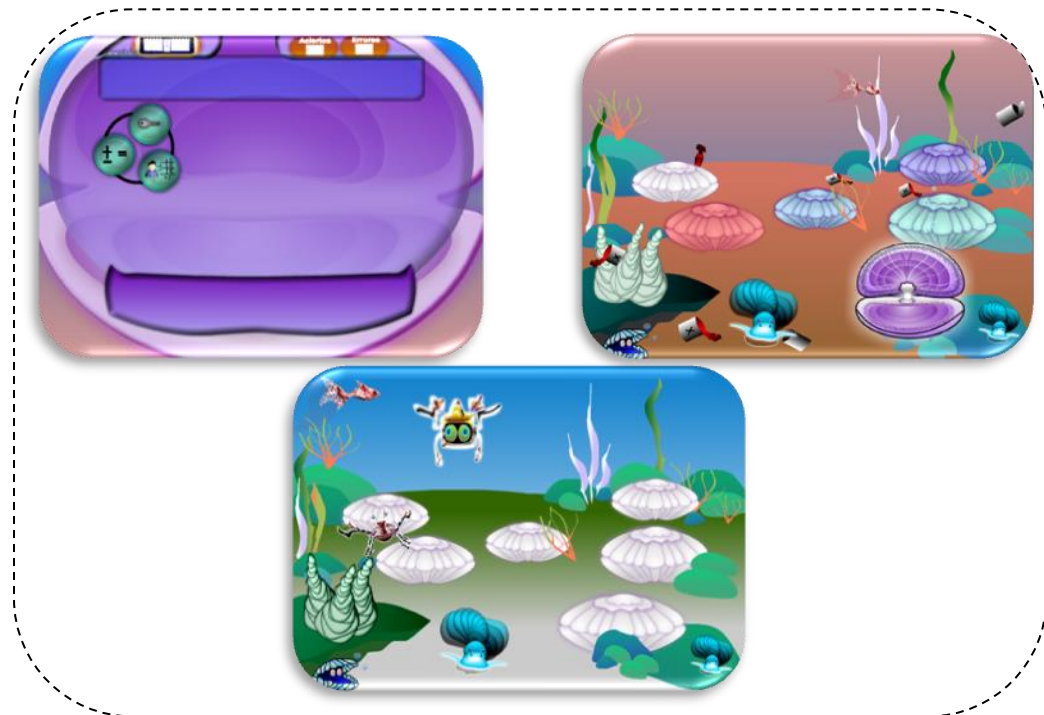


Figura.34. Pantallazos detallados del planeta Huésped



Figura.35. Pantallazos detallados del planeta Quindo

7.7.4 FASE 4: VISUALIZACIÓN DE LA TEORÍA, CREACIÓN Y MATERIALIZACIÓN DE LOS CRITERIOS DE DISEÑO.

7.7.4.1 TEORÍA DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE ESTRATEGIAS DE SOLUCIÓN DE PROVEAS

Esta teoría está fundamentada en las representaciones de las estrategias de solución de proveas, hechas en dibujo, por los estudiantes de 3º de primaria de la institución educativa Gimnasio Unicor de la ciudad de Montería está compuesta por:

- 1) **Representación Método Directo:** está representado por el dibujo de una llave
- 2) **Representación Método Hacia Atrás:** está representado de acuerdo a su clasificación en:
Método de resultado: representado por un dibujo del signo igual
Método de operación: representado por dibujos del signo más (+) y menos (-)
- 3) **Representación método hacia adelante:** está representado de acuerdo a su clasificación en:

Representación método tabla: dibujo de una tabla con 2 cantidades y el resultado

Representación de método dibujo: dibujo de sujetos: personas o animales (tigre, jirafa, cebra) y objetos (lápiz, casa, pelota, muñeca)

7.7.4.2 CRITERIOS

Criterio de visualización rápida como fondo icónico, se utiliza el círculo como el fondo de los iconos para ser visto más rápidamente que los otros elementos de la interfaz como lo podemos ver en la Figura treinta y seis

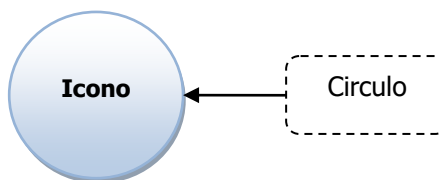


Figura.36. Criterio de visualización rápida como fondo icónico.

Como se ve en esta figura se utiliza un círculo para encerrar los elementos de cada estrategia, asimismo se rellena de color, se añaden efectos de (iluminado y relieve) y finalmente se toma como fondo.

CRITERIO DE CONTEXTUALIZACIÓN ICÓNICA:

La representación visual de las estrategias tiene que ir orientada al contexto de la población, este criterio no hace parte de los principios de la teoría de gestalt, puesto que trabaja los conocimientos derivados de la experiencia no importando la forma en la que fueron adquiridos, es decir, trabaja con la metáfora, para lograr efectiva comunicación entre el icono y el usuario en este proceso investigativo el criterio de contextualización icónica esta dado por las interpretación que hace el sujeto o la población de la estrategia como un proceso

mental que le permite solucionar el problema, evidenciado en un dibujo o un texto. Figura treinta y siete.

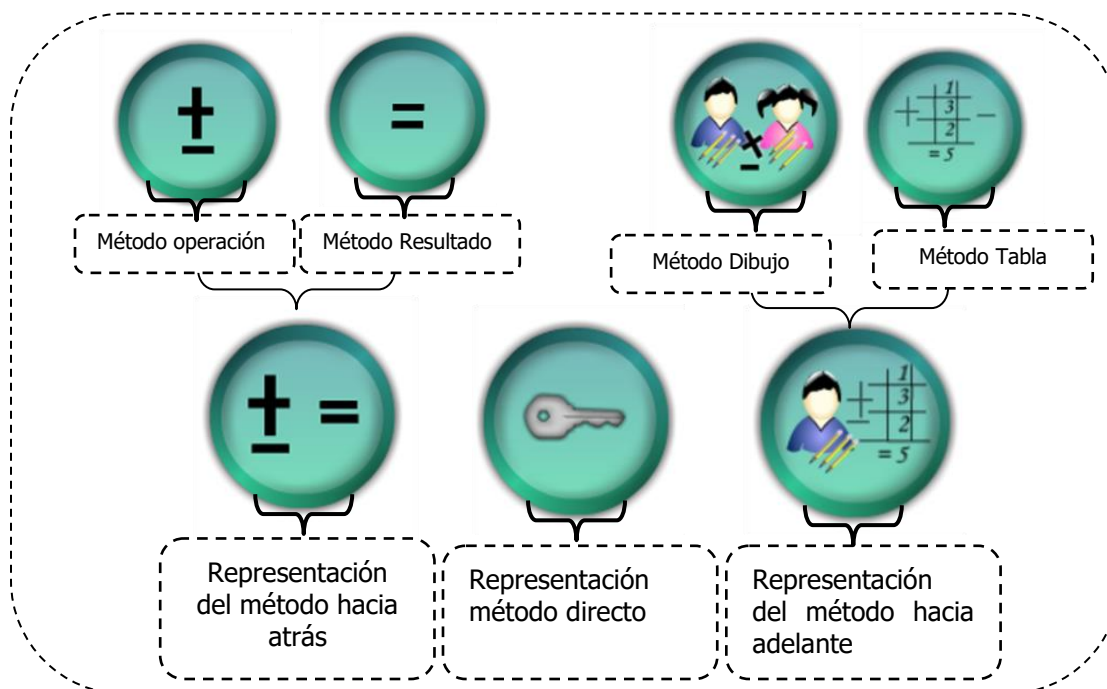


Figura.37. Criterio de contextualización icónica

CRITERIO DE SELECCIÓN VISUAL:

Está fundamentado en los aspectos uno, tres y cuatro de la investigación de (Myalt and Mason, 1974), que son:

1. Preferir graficas a color que en blanco y negro
2. Preferir el realismo en forma y color
3. Preferir Figuras sencillas frente a las complejas (especialmente los estudiantes más jóvenes)

Para lo cual se presentan los siguientes argumentos, con respecto al primer y el segundo aspecto porque se trabajara la interfaz bajo un programa de diseño grafico fuerte, lo que permite trabajar con colores y simular el realismo de los objetos; respecto al cuarto aspecto por que trabaja con una poblacion objeto que tiene un rango de edad de siete a nueve años por lo que estaríamos hablando

de los estudiantes más jóvenes de los niveles avanzados de básica primaria, observemos la grafica en donde se representa una palabra clave que es la principal característica del método directo. Figura treinta y ocho

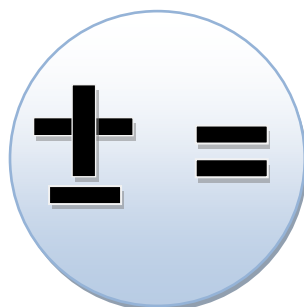


Figura.38. Icono Método Hacia Atrás.

En esta figura hay tres signos matemáticos, dos que indican operación y uno que indica el resultado, este ícono es un ejemplo de una posible representación del método hacia atrás que se puede empezar por la operación o el resultado, asimismo está elaborado en una sola forma geométrica básica (el rectángulo) y un solo color.

Para finalizar los criterios de diseño de los iconos se considerara el principio de similitud de la teoría de gestalt explicado con anterioridad en el capítulo del marco teórico.

CRITERIO DE SIMILITUD:

Consiste en representar bajo esquemas visuales parecidos o iguales cada estrategia con el fin de generar una agrupación por similitud de iconos que permita al usuario comprender que esos iconos representan un conjunto de estrategias que le permitirán solucionar el problema, en la siguiente figura podemos observar en qué consiste este criterio.

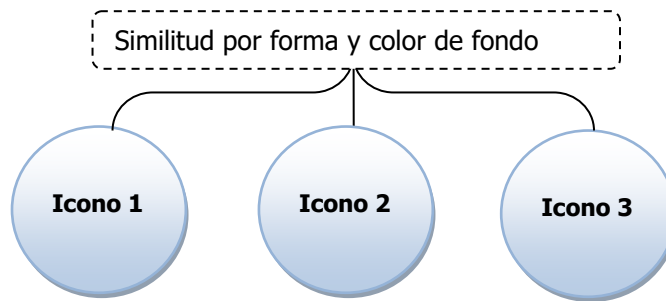


Figura.39. Criterio de similitud

Criterio de similitud por forma de fondo. Como se ve los iconos de las estrategias están diseñados todos en una sola figura geométrica de fondo, el círculo y con un solo color de fondo.

CRITERIO DE ORGANIZACIÓN ICÓNICA:

Consiste simplemente en la ubicación uniforme de los iconos que representan las estrategias en las partes de más alto porcentaje de atracción en la pantalla según (Heinich, 1993) dentro de los escenarios del software.

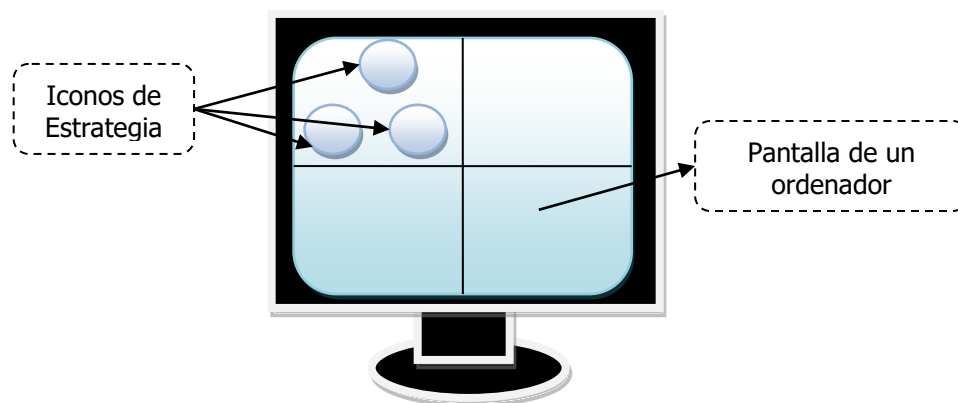


Figura.40. Criterio de organización icónica

CRITERIO DE PROXIMIDAD:

Consiste en ubicar los iconos representativos de las estrategias a una misma distancia uno de otro con el fin de que el usuario agrupe las estrategias como un conjunto y no distanciar cualquier icono pues se correría el riesgo de ser visto como independiente de las otras dos de esta manera: Figura cuarenta y uno.

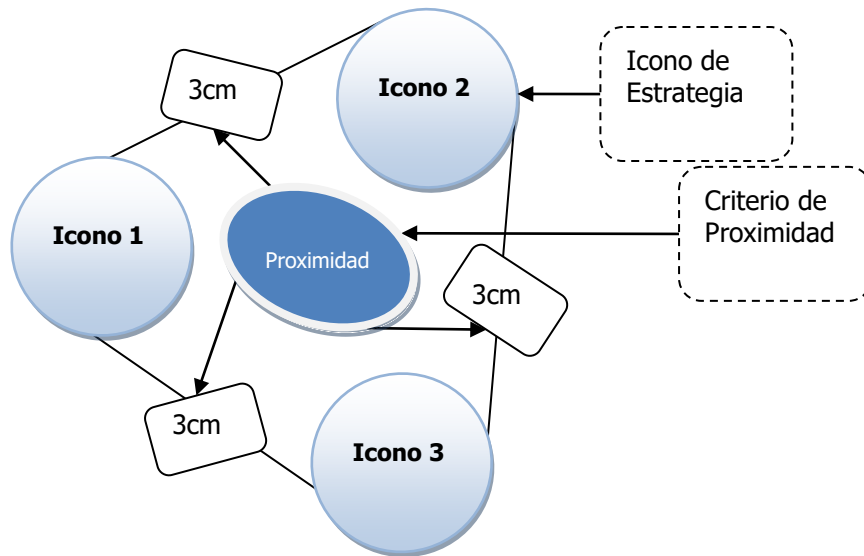


Figura.41. Criterio de proximidad.

Como se observa en la figura los botones están ubicados a una misma distancia, para ser percibidos como un grupo o un conjunto.

CRITERIO DEL CIERRE:

Está fundamentado en el principio de cierre de la teoría de gestalt explicado anteriormente, este criterio consiste en utilizar figuras incompletas y ubicar cada icono en la parte faltante de la figura para que cuando ocurra el principio del cierre el icono este supliendo la parte que se supone que se tenía que adivinar, observemos la siguiente figura cuarenta y dos.

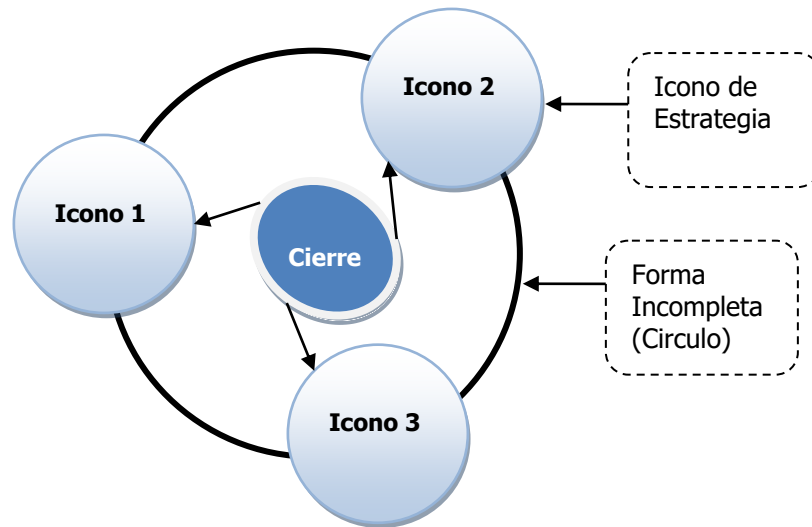


Figura.42. Criterio de cierre

En la figura un conjunto de líneas forman un círculo interrumpidos por los iconos de las estrategias, lo que genera que el usuario intente adivinar la parte restante del círculo y se encuentre con los iconos de las estrategias lo que lo lleva a seleccionar una estrategia.

CRITERIO DE ACOMPAÑAMIENTO ICÓNICO:

Este consiste en la reproducción de un sonido o en la visualización de un mensaje accionado al pasar el cursor por el botón para explicar de forma verbal o textual en qué consiste cada estrategia. Figura cuarenta y tres.

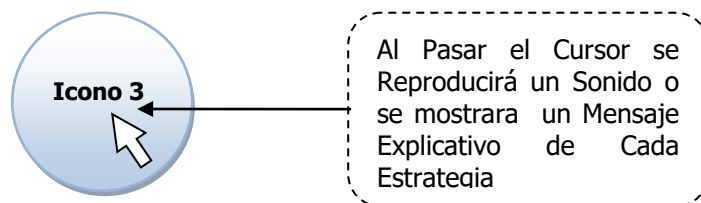


Figura.43. Criterio de acompañamiento Icónico

7.7.4.3 MATERIALIZACIÓN DE CRITERIOS

Este es el proceso que evidencio la utilización los criterios de diseño para diseñar los iconos de las estrategias de solución de problemas de naturaleza verbal con estructura aditiva y sustractiva.

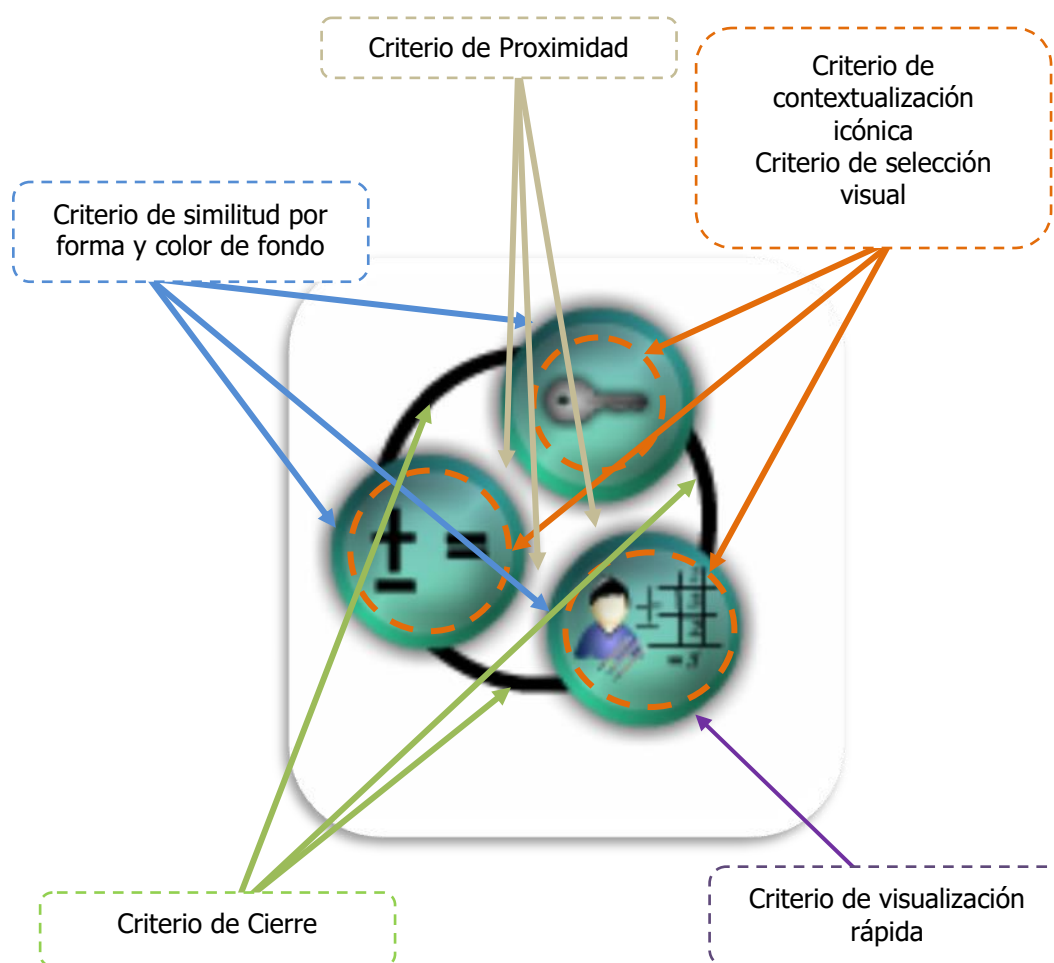


Figura.44. Modelo de iconos de estrategias

7.7.4.4 INSERCIÓN DE ICONOS DE ESTRATEGIAS EN LA INTERFAZ DEL JUEGAS PROVEAS EVALUADOR.

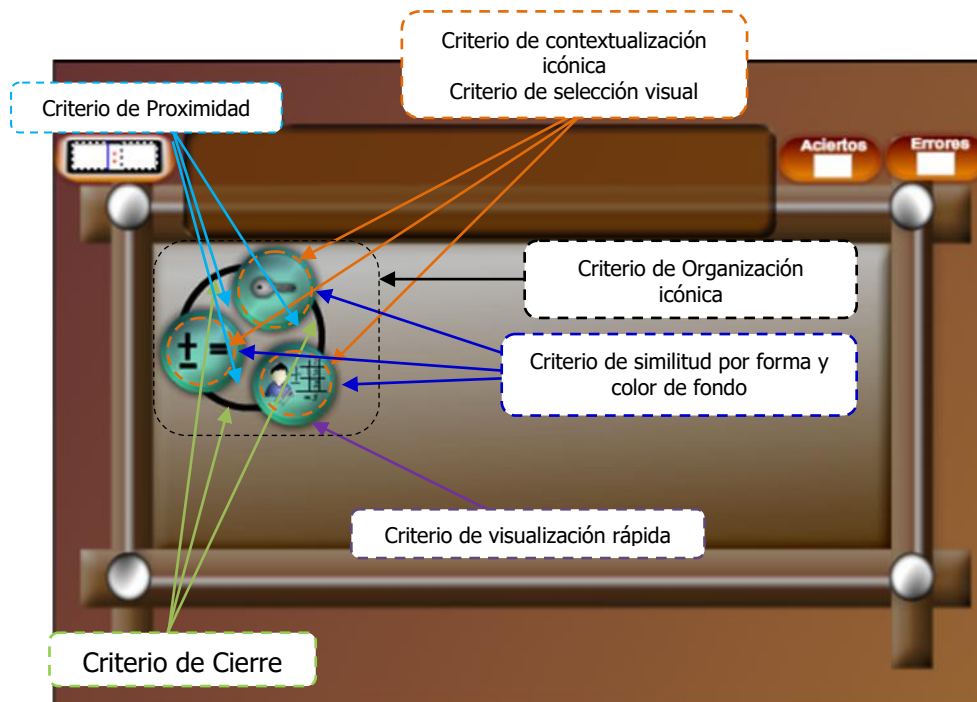


Figura.45. Pantallazo del mundo cetus

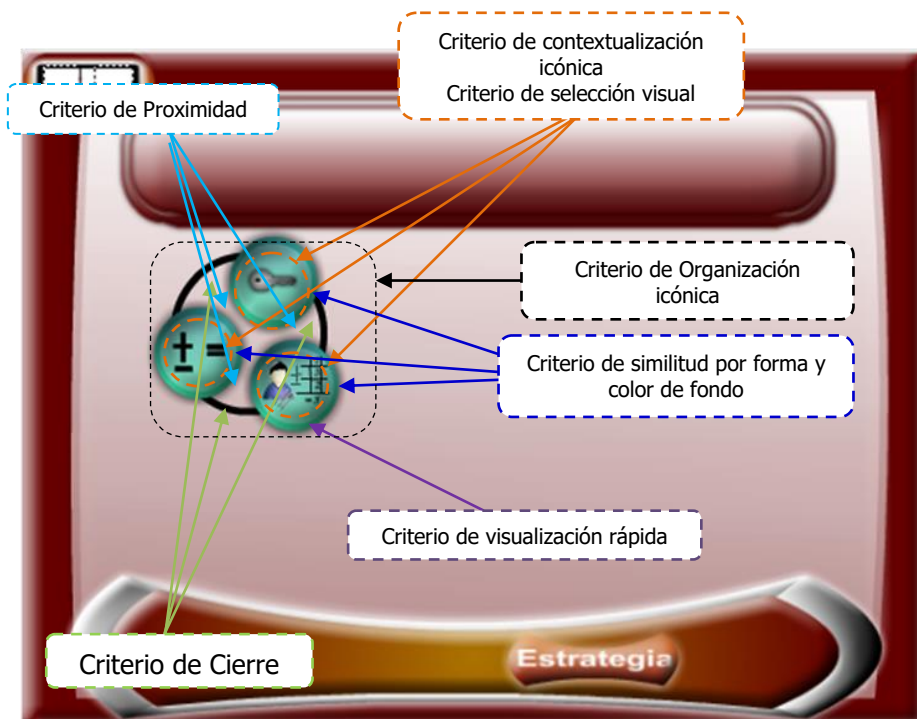


Figura.46. Pantallazo del mundo Quindo

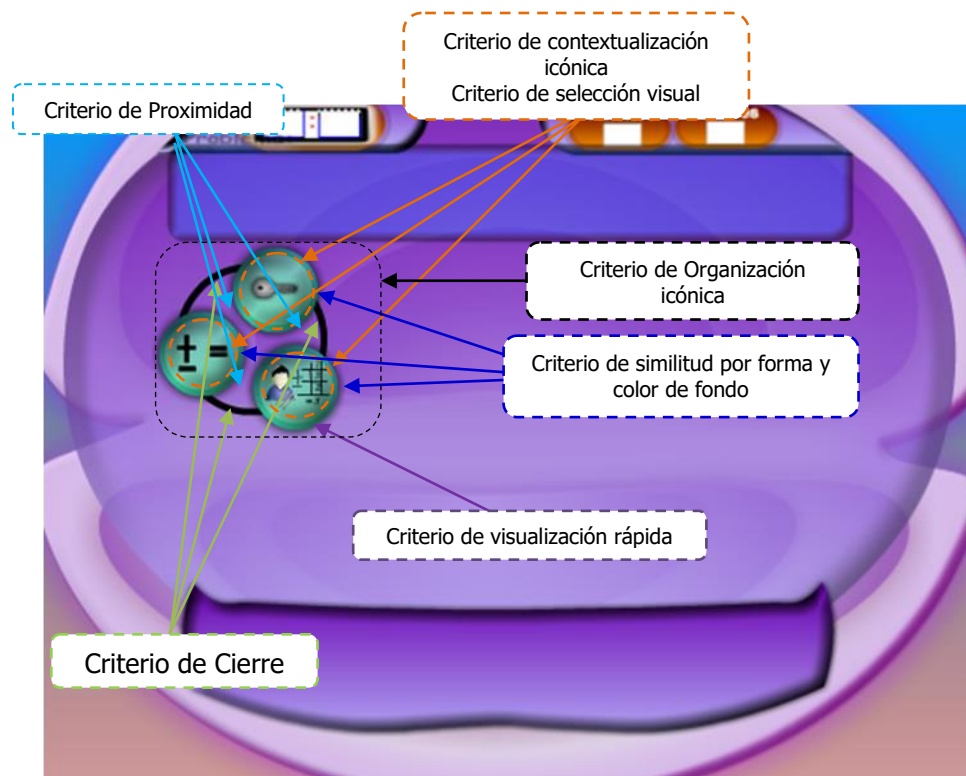


Figura.47. Pantallazo del mundo Huesped

CAPÍTULO VIII: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

8.2 RESULTADOS

1) TEORÍA DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE ESTRATEGIAS DE SOLUCIÓN DE PROVEAS

Esta teoría está fundamentada en las representaciones de las estrategias de solución de proveas, hechas en dibujo, por los estudiantes de 3º de primaria de la institución educativa Gimnasio Unicor de la ciudad de Montería está compuesta por:

1) Representación Método Directo: está representado por el dibujo de una llave

2) Representación Método Hacia Atrás: está representado de acuerdo a su clasificación en:

Método de resultado: representado por un dibujo del signo igual

Método de operación: representado por dibujos del signo más (+) y menos (-)

3) Representación método hacia adelante: está representado de acuerdo a su clasificación en:

Representación método tabla: dibujo de una tabla con 2 cantidades y el resultado

Representación de método dibujo: dibujo de sujetos: personas o animales (tigre, jirafa, cebra) y objetos (lápiz, casa, pelota, muñeca)

2) CRITERIOS

Criterio de visualización rápida como fondo icónico, se utiliza el círculo como el fondo de los iconos para ser visto más rápidamente que los otros elementos de la interfaz como lo podemos ver en la Figura treinta y seis

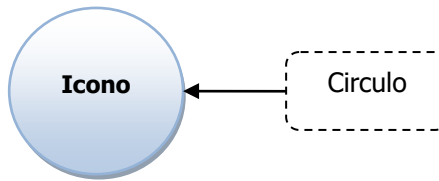


Figura.48. Criterio de visualización rápida como fondo icónico.

Como se ve en esta figura se utiliza un círculo para encerrar los elementos de cada estrategia, asimismo se rellena de color, se añaden efectos de (iluminado y relieve) y finalmente se toma como fondo.

CRITERIO DE CONTEXTUALIZACIÓN ICÓNICA:

La representación visual de las estrategias tiene que ir orientada al contexto de la población, este criterio no hace parte de los principios de la teoría de gestalt, puesto que trabaja los conocimientos derivados de la experiencia no importando la forma en la que fueron adquiridos, es decir, trabaja con la metáfora, para lograr efectiva comunicación entre el ícono y el usuario en este proceso investigativo el criterio de contextualización icónica está dado por la interpretación que hace el sujeto o la población de la estrategia como un proceso mental que le permite solucionar el problema, evidenciado en un dibujo o un texto. Figura treinta y siete.

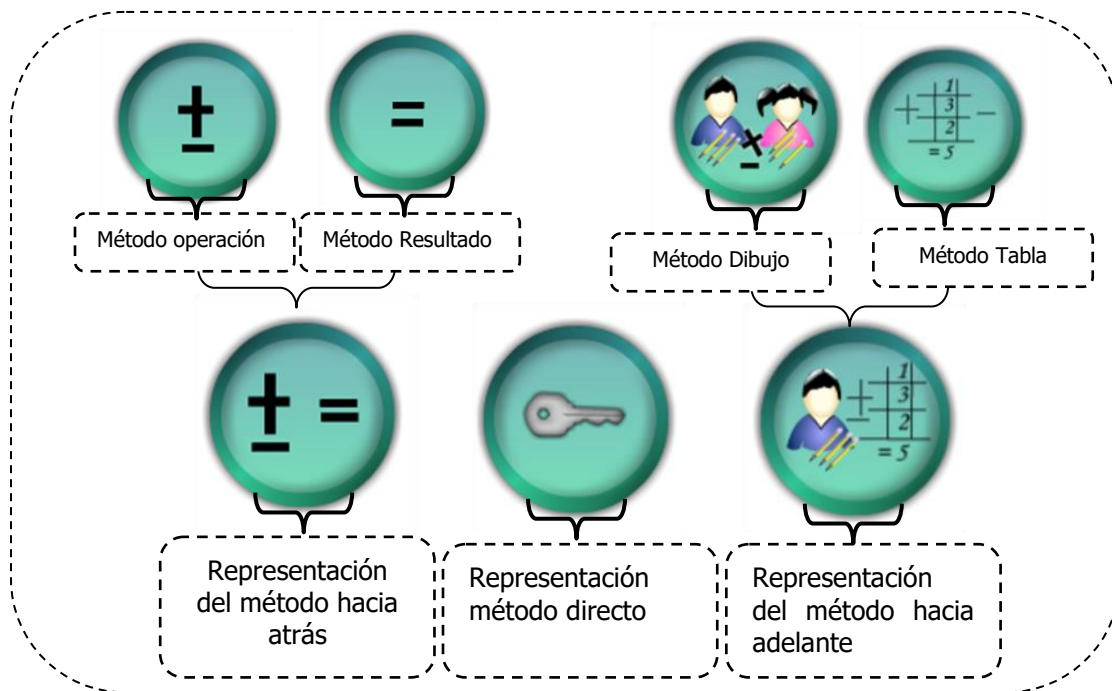


Figura.49. Criterio de contextualización icónica

CRITERIO DE SELECCIÓN VISUAL:

Está fundamentado en los aspectos uno, tres y cuatro de la investigación de (Myalt and Mason, 1974), que son:

1. Preferir graficas a color que en blanco y negro
2. Preferir el realismo en forma y color
3. Preferir Figuras sencillas frente a las complejas (especialmente los estudiantes más jóvenes)

Para lo cual se presentan los siguientes argumentos, con respecto al primer y el segundo aspecto porque se trabajara la interfaz bajo un programa de diseño grafico fuerte, lo que permite trabajar con colores y simular el realismo de los objetos; respecto al cuarto aspecto por que trabaja con una población objeto que tiene un rango de edad de siete a nueve años por lo que estaríamos hablando de los estudiantes más jóvenes de los niveles avanzados de básica primaria, observemos la grafica en donde se representa una palabra clave que es la principal característica del método directo. Figura treinta y ocho

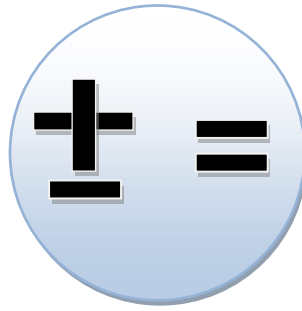


Figura.50. Icono Método Hacia Atrás.

En esta figura hay tres signos matemáticos, dos que indican operación y uno que indica el resultado, este ícono es un ejemplo de una posible representación del método hacia atrás que se puede empezar por la operación o el resultado, asimismo está elaborado en una sola forma geométrica básica (el rectángulo) y un solo color.

Para finalizar los criterios de diseño de los iconos se considerara el principio de similitud de la teoría de gestalt explicado con anterioridad en el capítulo del marco teórico.

CRITERIO DE SIMILITUD:

Consiste en representar bajo esquemas visuales parecidos o iguales cada estrategia con el fin de generar una agrupación por similitud de iconos que permita al usuario comprender que esos iconos representan un conjunto de estrategias que le permitirán solucionar el problema, en la siguiente figura podemos observar en qué consiste este criterio.

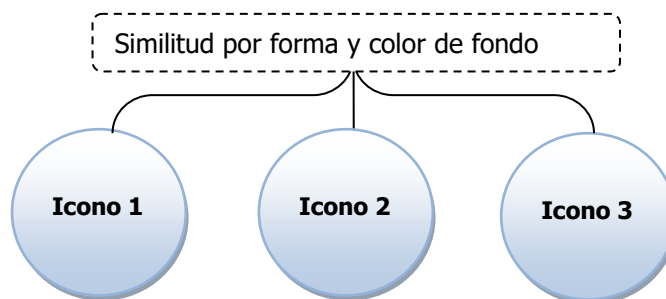


Figura.51. Criterio de similitud

Criterio de similitud por forma de fondo. Como se ve los iconos de las estrategias están diseñados todos en una sola figura geométrica de fondo, el círculo y con un solo color de fondo.

CRITERIO DE ORGANIZACIÓN ICÓNICA:

Consiste simplemente en la ubicación uniforme de los iconos que representan las estrategias en las partes de más alto porcentaje de atracción en la pantalla según (Heinich, 1993) dentro de los escenarios del software.

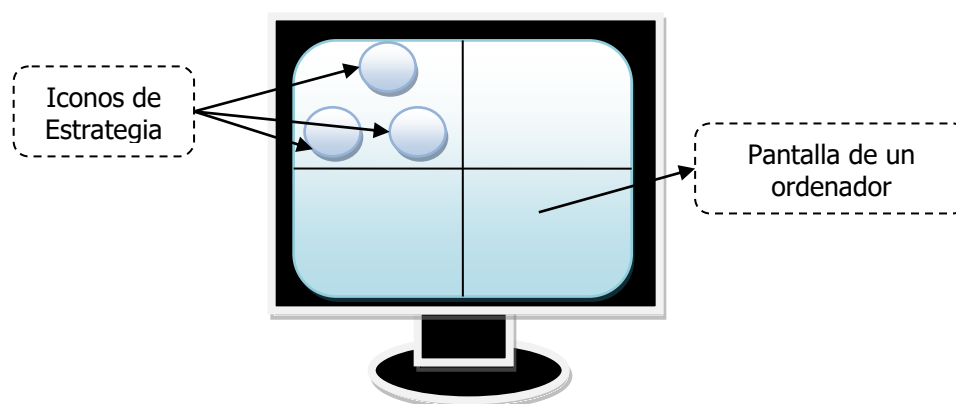


Figura.52. Criterio de organización icónica

CRITERIO DE PROXIMIDAD:

Consiste en ubicar los iconos representativos de las estrategias a una misma distancia uno de otro con el fin de que el usuario agrupe las estrategias como un conjunto y no distanciar cualquier icono pues se correría el riesgo de ser visto como independiente de las otras dos de esta manera: Figura cuarenta y uno.

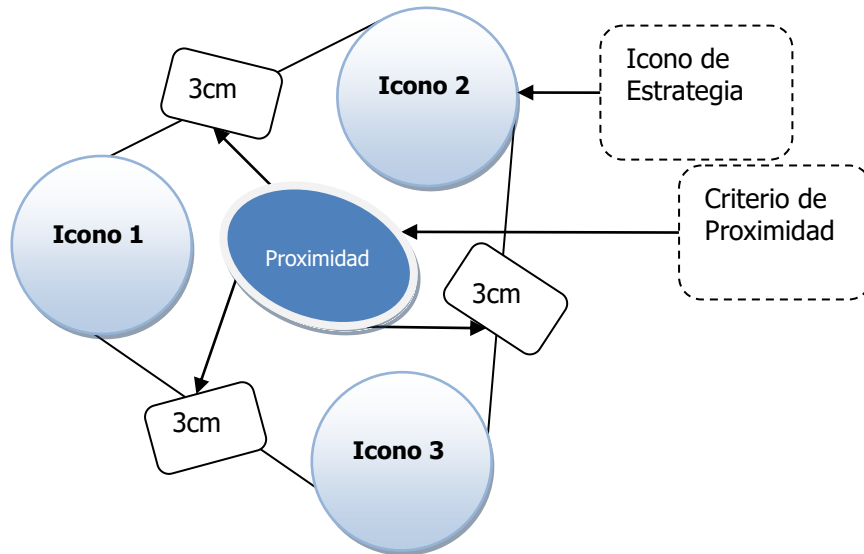


Figura.53. Criterio de proximidad.

Como se observa en la figura los botones están ubicados a una misma distancia, para ser percibidos como un grupo o un conjunto.

CRITERIO DEL CIERRE:

Está fundamentado en el principio de cierre de la teoría de gestalt explicado anteriormente, este criterio consiste en utilizar figuras incompletas y ubicar cada icono en la parte faltante de la figura para que cuando ocurra el principio del cierre el icono este supliendo la parte que se supone que se tenía que adivinar, observemos la siguiente figura cuarenta y dos.

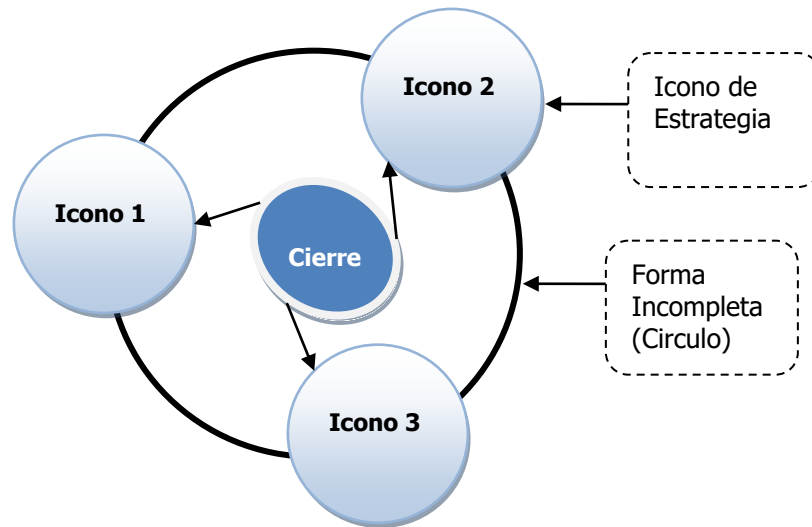


Figura.54. Criterio de cierre

En la figura un conjunto de líneas forman un círculo interrumpidos por los iconos de las estrategias, lo que genera que el usuario intente adivinar la parte restante del círculo y se encuentre con los iconos de las estrategias lo que lo lleva a seleccionar una estrategia.

CRITERIO DE ACOMPAÑAMIENTO ICÓNICO:

Este consiste en la reproducción de un sonido o en la visualización de un mensaje accionado al pasar el cursor por el botón para explicar de forma verbal o textual en qué consiste cada estrategia. Figura cuarenta y tres.

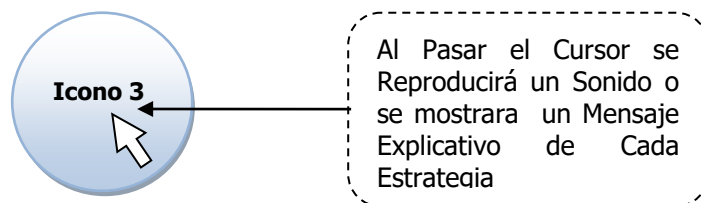


Figura.55. Criterio de acompañamiento Icónico

3) MODELO DE ICONOS DISEÑADO BAJO CRITERIOS DE DISEÑO

Este es el proceso que evidencio la utilización los criterios de diseño para diseñar los iconos de las estrategias de solución de problemas de naturaleza verbal con estructura aditiva y sustractiva.

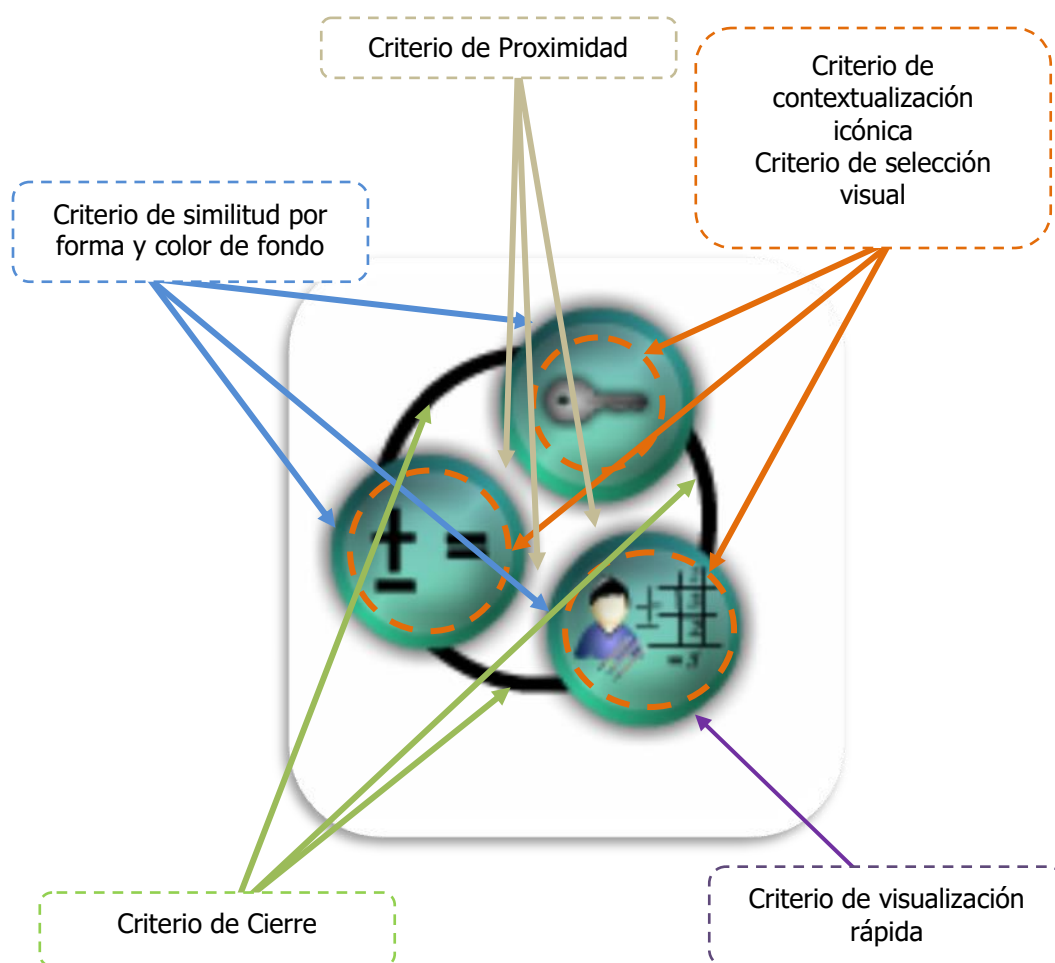


Figura.55.Modelo de iconos diseñado bajo los criterios de diseño.

4) PANTALLAZOS DEL JUEGAS PROVEAS EVALUADOR



Figura.56. Pantallazos del Planeta Cetus



Figura.57. Pantallazos del planeta Huésped

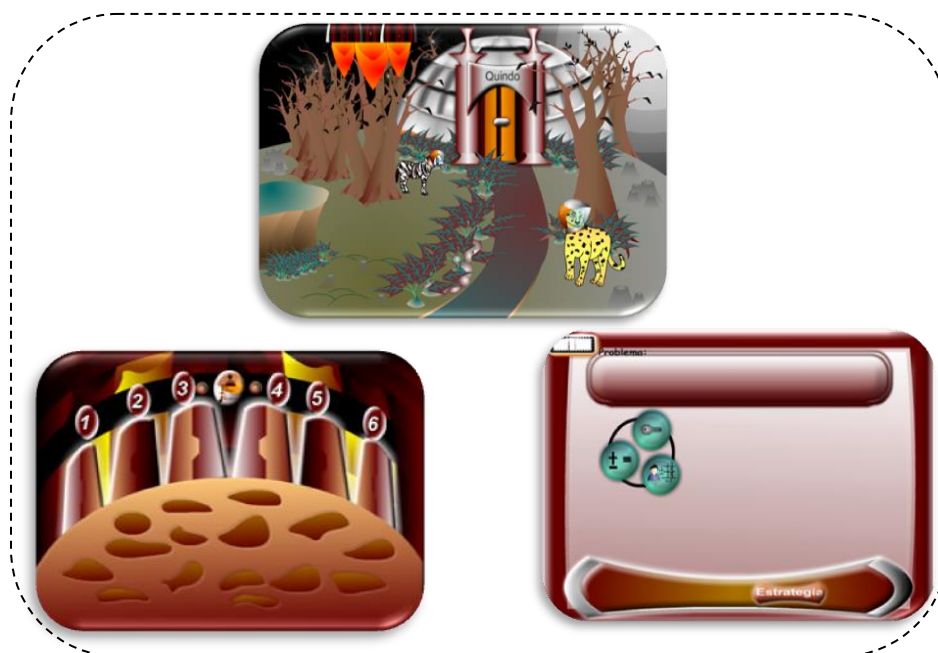
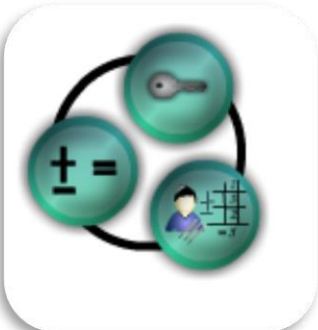


Figura.58. Pantallazos del planeta Quindo

8.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Resultado	Proceso
<p>TEORÍA DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE ESTRATEGIAS DE SOLUCIÓN DE PROVEAS</p> <p>Esta teoría fundamentada está compuesta de la siguiente manera:</p> <p>1) Representación Método Directo: está representado por el dibujo de una llave</p> <p>2) Representación Método Hacia Atrás: está representado de acuerdo a su clasificación en:</p> <p>Método de resultado: representado por un dibujo del signo igual</p> <p>Método de operación: representado por dibujos del signo más (+) y menos (-)</p>	<p>Esta teoría se obtuvo a través de la aplicación de la teoría fundamentada desde la recolección de datos, pasando por la codificación abierta, axial y selectiva, hasta la generación de la teoría, asimismo se utilizaron fundamentalmente los aportes de (Castillo, 2008), para llegar al esquema teórico final que permitió conocer los elementos visuales representativos de cada estrategia.</p>

<p>3) Representación método hacia adelante: está representado de acuerdo a su clasificación en:</p> <p>Representación método tabla: dibujo de una tabla con 2 cantidades y el resultado</p> <p>Representación de método dibujo: dibujo de sujetos: personas o animales (tigre, jirafa, cebra) y objetos (lápiz, casa, pelota, muñeca)</p>	
<p>Criterios de diseño de interfaces para JuEGAS_ProVEAS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Criterio de visualización rápida como fondo icónico. 2. Criterio de contextualización icónica. 3. Criterio de selección visual. 4. Criterio de similitud. 5. Criterio de organización icónica. 6. Criterio de proximidad. 7. Criterio del cierre. 8. Criterio de acompañamiento icónico. 	<p>Estos criterios se obtuvieron con el estudios de varios aspectos teóricos de percepción, visualización, organización en la pantalla, representación visual y el segundo criterio de contextualización icónica se obtuvo con los resultados de la investigación, pues fue determinante saber cómo representaban los sujetos la estrategias para poder iconizarlas e integrarlas a los escenarios del JuEGAS_ProVEAS evaluador.</p>
<p>Modelos de iconos de estrategias</p>  <p>The image shows a circular icon with three green spheres connected by black lines. The top sphere contains a key, the bottom-left sphere contains a plus and minus sign with an equals sign, and the bottom-right sphere contains a person sitting at a desk with a graph.</p>	<p>Este modelos de iconos de estrategia se obtuvo con la aplicación de los 8 criterios planteados y la teoría de representación gráfica de estrategias de solución de ProVEAS generados con esta</p>

	investigación.
<p>Interfaz del software</p> 	<p>Esta se obtuvo a través de la aplicación de la metodología SECMALI en cada una de sus etapas.</p>

Tab.4. Análisis de resultados

CAPÍTULO IX: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1 CONCLUSIONES

Este proceso investigativo permitió concluir lo siguiente, cuando se va a diseñar una interfaz es muy importante el punto de vista de la población frente a la temática a trabajar, puesto que son ellos los usuarios finales que determinan la efectividad de comunicación de la misma, garantizando así el cumplimiento de los objetivos o de comunicación de la interfaz y por ende de los objetivos de aprendizaje del software. Desde ese punto de vista se puede inferir también que para el diseño de los iconos de una interfaz es necesario conocer aspectos teóricos de percepción visual, organización de elementos en la pantalla de un ordenador y finalmente la riqueza que brindan los sonidos como soporte que fortalece el proceso comunicativo propiciado por la interfaz en el usuario.

Desde el punto de vista metodológico se puede inferir que SECMALI es una metodología que permite el diseño, desarrollo e implementación de software educativo, en especial de los productos JuEGAS o juegos educativos gestionados con agente software, permitiendo así a partir de cada uno de los modelados contemplados en su estructura, una delegación de funciones y responsabilidades a cada una de las personas participantes del proyecto, desde el ámbito pedagógico, comunicacional y computacional, con el área de identificación de cada uno, determinando de esta manera el carácter complejo y funcional de un software educativo, propiciando el trabajo colaborativo, pues ninguno de los modelados que lo conforman trabaja aislado del otro, por el contrario estos modelados determinan el carácter sistémico de la producción de los JuEGAS.

Desde el enfoque cualitativo que caracterizó esta investigación, la teoría fundamentada permitió conocer las representaciones que realizó la población de las estrategias de solución de problemas de naturaleza verbal de estructura aditiva y sustractiva, permitiendo de esta manera recolectar los elementos

visuales necesarios para la presentación visual de las estrategias en los iconos, complementando así, los criterios de diseño elaborados con la revisión bibliográfica realizada en este proyecto, reduciendo de esta manera las posibilidades de interferencia de la interfaz diseñada bajo dichos criterios y la metodología SECMALI en las decisiones de un usuario cuando soluciona un problema de naturaleza verbal de estructura aditiva y sustractiva en el JuEGAS_ProVEAS evaluador.

9.2 RECOMENDACIONES

Esta investigación tuvo como resultado ocho criterios para el diseño de interfaces que no interfieren en las decisiones del usuario, basados en aspectos teóricos de percepción, organización y representación, permitiendo de esta manera la utilización de los mismos para el diseño de iconos en software educativo dentro de la licenciatura en informática y medios audiovisuales de la Universidad De Córdoba.

Asimismo se vivió el proceso de diseño de JuEGAS bajo la metodología SEMALI, lo que permite recomendar esta metodología para elaboración de productos educativos eficaces que propicien una mediación entre la multimedia, la tecnología de agentes y los procesos de aprendizaje en una escuela.

CAPÍTULO X: FUENTES DE INFORMACIÓN

10.1 FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes primarias de información: se tuvieron en cuenta los datos recolectados a través de encuestas personalizadas, realizadas a los estudiantes en la Institución Educativa Gimnasio Unicor de la ciudad de Montería. Además, de los datos recolectados de la investigación (Castillo, 2008) y la metodología SECMALI por (Giraldo 2007).

Fuentes secundaria de información: Se revisaron proyectos de investigación, tesis, monografías, investigaciones de magíster y doctorado, archivos de Internet, libros, artículos de revistas electrónicas.

10.2 BIBLIOGRAFÍA

ANDERSON J., COBERT A., KOEDINGER K. y PELLETIER R. "Cognitive Tutors: Lessons Learned". The Journal of the Learning Sciences 4(2) 167-207. Lawrence Erlbaum Associates, Inc. (eds). 1995. Consultado en: <http://www.cs.cmu.edu/~aleven/AndersonEtAlJrnlLearningSci95.pdf> el 3 de Julio de 2006. Citado por GIRALDO 2006.

ARTEAGA Palomares Julio Cesar y GUZMÁN Hernández José, Estrategias utilizadas por los alumnos de quinto grado para resolver problemas verbales de matemáticas, México abril de 2005.

Ávila Baray, H.L. (2006) Introducción a la metodología de la investigación Edición electrónica. Texto completo en www.eumed.net/libros/2006c/203/

BARCHINI, Graciela Elisa, Métodos "I + D" de la Informática, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Avenida Belgrano, Santiago del Estero, Argentina.

Begoña Gross, Diseño y evaluación de software educativo, edc: Ediciones Graficas Herrera y Asociados, Bogotá Colombia, Marzo de 1996.

BRUSILOVSKY Peter. "Adaptive Navigation Support in Educational Hypermedia: the Role of Student Knowledge Level and the Case for Meta-Adaptation". School of Information Sciences, University of Pittsburgh. Pittsburg. 2003. Consultado en <http://www2.sis.pitt.edu/~peterb/papers/BJET03.pdf> el 3 de julio de 2006. Citado por GIRALDO 2006.

CACHEIRO González María, Herramientas para el diseño pedagógico para interfaz de navegación, congreso CNICE, Madrid 29-31 de octubre de 2003

CASTILLO, 2008 Estrategias Usadas por Sujetos Expertos y Novatos en la Solución de Problemas de Naturaleza Verbal de Estructura Aditiva y Sustractiva, Universidad Pedagógica Nacional.

DAVILOF L. Linda, Introducción a la Psicología, edi: MaC Gram. Hill, México 1992.

FIGUERO Mary Antonieta, 2006 Diseño de interfaces humano computadora en aplicaciones de software educativos, Revista electrónica UPCSA 2006

HAYES, J. R. y SIMON, H. A. Psychological differences among problem isomorphs. En N. J. CASTELLAN, D. B. PISONI y G. R. POTTS (Comps.), Cognitive theory, Vol 2. Hillsdale, Nueva Jersey: 1977. Citado por CASTILLO 2008.

Hegarty, Mary; Mayer, Richard E.; Monk, Christopher A. "Comprehension of arithmetic word problems: A comparison of successful and unsuccessful problem solvers". Journal of Educational Psychology. 1995 Mar Vol. 87(1) 18-32. <http://psycnet.apa.org/index.cfm?fa=buy.optionToBuy&id=1995-20055-001>

HEGARTY, M., MAYER, R.E. y MONK, C.A. Comprehension of arithmetic word problems: A comparison of successful and unsuccessful problem solvers. Journal of Educational Psychology, 87, 18-32. 1995. Citado por CASTILLO 2008.

Hernández (2007). La interfaz del objeto de aprendizaje (Artículo de investigación Académica, científica y tecnológica). Revista Q, 1 (2), 11, enero-junio. Disponible en: www.revistaq.upb.edu.co

HUINKER D. Effects of instruction using part-whole concepts with one-step and two step word problems in grade four. Artículo presentado en el encuentro de investigadores educativos en América. Malaysia: 1992. Citado por CASTILLO 2008.

JUSTIN, D. Valentín y LIM Ch. Sam. Roles of semantic structure of arithmetic word problems on pupils' ability to identify the correct operation. En International journal for mathematics teaching and learning. Iss 147O-0111. Malaysia: 2004. Citado por CASTILLO 2008.

GAGNE, R.M. y GLASER, R. Foundations in learning research. En Instructional technology: Foundations. Hillsdale. 1987. Citado por CASTILLO 2008.

GARMEZY Woman, ZIGLER Edgard y KIMBLE A. Gregory Fundamentos de psicología general, México DC 1992.

SCOT, Robert Fundamentos del diseño, ed: Limusa, México 27 de marzo de 1991.

GIRALDO, Cardozo Juan Carlos, Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación, Universidad del Valle. "Ampliación de la Metodología SEMLI para apoyar el desarrollo de productos JuEGAS (Juegos Educativos Gestionados con Agentes Software)" Cali, 29 de Junio de 2007, consultado el 19 de noviembre 2007.

GIRALDO C. Juan C., MUÑOZ V. Isabel C. y Henao G. Fernando. *Informe final "Proyecto Río Sinú: Metodología SEMLI y Software Educativo 'Nuestro Río'"*. Departamento de Informática Educativa. Facultad de Educación y Ciencias Humanas. Universidad de Córdoba. Colombia. 2004. citado por GIRALDO 2006.

GIRALDO C. Juan Carlos. Reseña: "*Ingeniería de Software Educativo por Msc. Paola Johana Rodriguez*". Seminario de Investigación II. Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación, Universidad del Valle. Colombia. 2006. Citado por GIRALDO 2006.

GÓMEZ ,Martín Marco Arquitectura y metodología para el desarrollo de sistemas educativos basados en videojuegos, TESIS DOCTORAL, Departamento de

Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial, Facultad de Informática,
Universidad Complutense de Madrid Octubre 2007

GONZÁLEZ, Rodríguez Martín, DEL MORAL, Pérez Esther, CUEVA, Lovelle Juan
Sistema para el análisis automático de modelos de navegación en hipermedia
basado en agentes remotos Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial.
No.16 (2002), pp. 35-42.ISSN: 1137-3601. © AEPIA
<http://www.aepia.dsic.upv.es/>).

LONDOÑO L. Felipe Cesar, Interfaces de las comunidades virtuales, Universidad
de Oviedo, España 2002.

LUCANGELI, D, TRESSOLDI, patrizio, CENDRON, michela. Cognitive and
metacognitive abilities involved in the solution of mathematical word problems:
validation of a comprehensive model. En contemporary educational psychology.
Articulo N. ep 970962. Italia: 1998. Citado por CASTILLO 2008.

MANCHÓN Eduardo y Martín César, Desarrollo de Iconos, Diciembre 2002
disponible en: <http://www.ainda.info>

MARCOS María Carmen, Pautas para el diseño y evaluación de interfaces,
Barcelona España 2004.

MARTIN Bernardo Rodríguez, Sistemas de gestión de interfaces auto adaptables
universidad de Oviedo, departamento de informática julio 2001.

MARVAL Galvis Edgardo y REYES Olimar, Software educativo para el aprendizaje
del diseño de Interfaz de materiales educativos computarizados, Revista
Electrónica Virtual Educa, México 2005

MATLYN W. Margaret y FOLEY J. Humg, Sensación y Percepción, ed: Prentice Hall, México 2004

Myalt, Bárbara y Mason, Juliet, Picture Preference of Children and Young Adult's. Editional Comunicatiing and Technology Journal.1974 en Gross, Diseño y evaluación de software educativo, edc: Ediciones Graficas Herrera y Asociados, Bogotá Colombia, Marzo de 1996.

MORRIS G. Charles, Psicología, ed: Prentice Hall, México 1997.

MUÑOZ G., Germán. "La interacción de los jóvenes con las mediaciones tecnológicas de la info-comunicación". En Memorias del VIII Congreso Colombiano de Informática Educativa. Universidad ICESI y Ribie-Col. Cali. Julio 12, 13 y 14 de 2006.

ORTON, A. Didáctica de las Matemáticas. Editorial Madrid: 1990. Citado por CASTILLO 2008.

OVIEDO, Guillermo Leonardo, La definición del concepto de percepción con base en la teoría de gestalt, Revista de Estudios Sociales, Universidad de los Andes, Colombia, 2004.

POLYA, G. Mathematical discovery: En understanding, learning and teaching problem solving. Vol. 2. New York : 1965. Citado por CASTILLO 2008.

SALAVERRÍA, Ramón, Aproximación al concepto de multimedia desde los planos comunicativo e instrumental, Estudios sobre el Mensaje Periodístico, Universidad de Navarra ISSN: 1134-1629 2001.

Segura Cardona Ángela María, Diseños Cuasi-experimentales, Facultad Nacional de Salud Pública. Universidad de Antioquia Julio de 2003

SIEGLER, R. S. How children discover new strategies. Lawrence Erlbaum Associates. Nueva Jersey: 1989. Citado por CASTILLO 2008.

TOLOSA, Gabriel y BORDIGNON, Fernando, Revisión: tecnología de agentes de software. Ci. Inf., Brasília, v. 28, n. 3, p. 302-309, set./dez. 1999.

Anexos

ANEXO # 1: FORMATO ENCUESTA

Encuesta abierta sobre: Estrategias de solución de problemas de naturaleza verbal de estructura aditiva y sustractiva.

LUGAR: Institución Educativa Gimnasio Unicor (Municipio de Montería-Córdoba)

Investigador: Juan David Llorente Petro

Encuestado(A)

Nombre: _____

Edad: _____ **Grado que cursa:** _____ **Grupo:** _____

Realiza:

- 1- Dibuja o escribe lo Que te imaginaste cuando resolviste el problema.
- 2- Realízame un dibujo donde representes lo que te imaginaste o pensaste para resolver los problemas matemáticos.

ANEXO # 2: LISTADO DE ESTUDIANTES

Muestra numero 1:

<i>Nombre y apellido</i>	<i>Edad</i>	<i>Grado</i>	<i>Grupo</i>
Antonio Pérez Arnedo	8	3°	a
Miguel Antonio	8	3°	a
Jorge Elías Zandon Calderin	8	3°	a
Luis Fernando Vuelvas	8	3°	a
Natalia Muñoz Ramos	9	3°	a
Sara Elena Guzmán Negrete	8	3°	a
Julián Andrés Triviño	8	3°	b
Saray Maryoriz Martínez	9	3°	b
Diego Armando Salgado	8	3°	b
Valentina Nieto Gómez	8	3°	b

Muestra numero 2:

<i>Nombre y apellido</i>	<i>Edad</i>	<i>Grado</i>	<i>Grupo</i>
Wendy	8	3°	a
Pamela maría chica Tamayo	8	3°	a
Luz Ángela	8	3°	a
Juan pablo Sáenz	8	3°	a
Juan Manuel Ruiz	9	3°	a
Juan diego cordero	8	3°	a
José Felipe Bolaco	8	3°	b
Jaime Isaac Villalobos	9	3°	b
Giomar	8	3°	b
Alfredo José Durango	8	3°	b

Anexo # 3: ENCUESTA A UN ESTUDIANTE.

1) Juan tiene 5 sillas. Pedro le dio 12 más ¿cuántas sillas tiene Juan en total?

análisis: suma

operación

$$\begin{array}{r} 12 \\ + 5 \\ \hline 17 \end{array}$$

respuesta: Juan tiene 17 sillas en total

2) María tiene algunos lápices. Juan le dio 6 y ahora tiene 15 ¿cuántos lápices tiene María?

análisis: resta

operación:

$$\begin{array}{r} 15 \\ - 6 \\ \hline 09 \end{array}$$

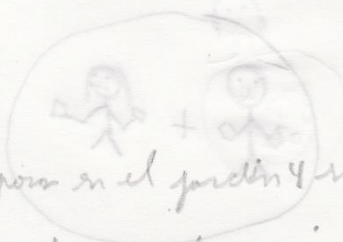
3) José tiene 3 libros. Manuel le dio 8 más ¿cuántos libros tiene entre los 2?

análisis: suma

operación

$$\begin{array}{r} 8 \\ + 2 \\ \hline 10 \end{array}$$

4) Hay algunos mariposas en el jardín y son amarillos y 7 son blancos ¿cuántos mariposas hay en el jardín?



analisis: sum

operacion:
$$\begin{array}{r} 7 \\ + 4 \\ \hline 11 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ 2 + \\ \hline 7 \end{array}$$

5) Tercera tiene 17 estrellas y cuarta tiene 10 puntos
estrellas + tiene por que comen por FT

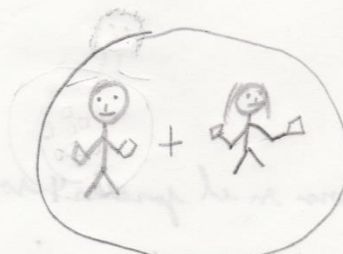
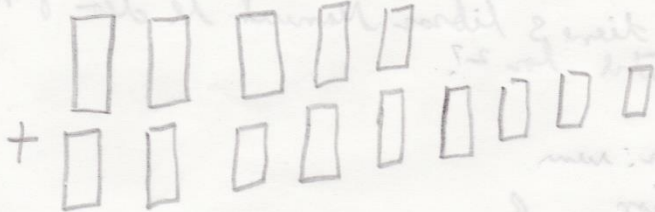
analisis: resta

operacion:
$$\begin{array}{r} 17 \\ - 10 \\ \hline 07 \end{array}$$

6) Diana tiene 5 borradores y Laura tiene 9 nos que 4 nos
cuentos borradores tiene Laura

analisis: sum

operacion:
$$\begin{array}{r} 9 \\ + 5 \\ \hline 14 \end{array}$$

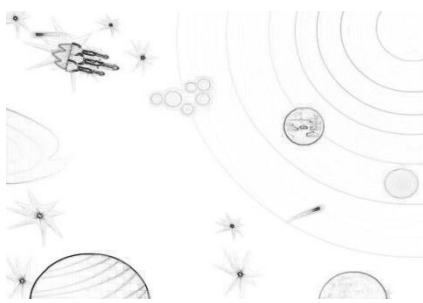
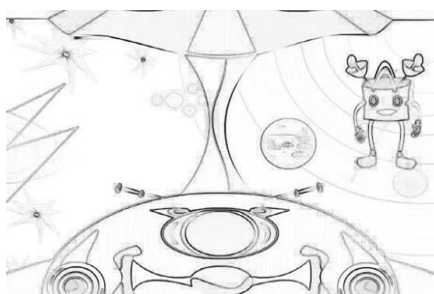


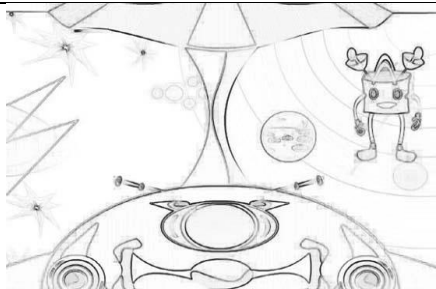
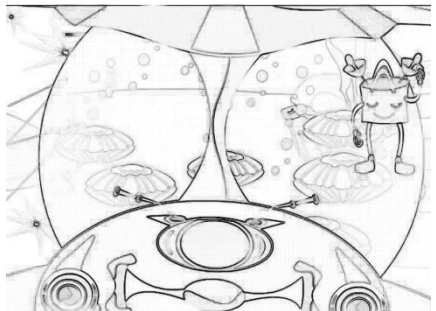
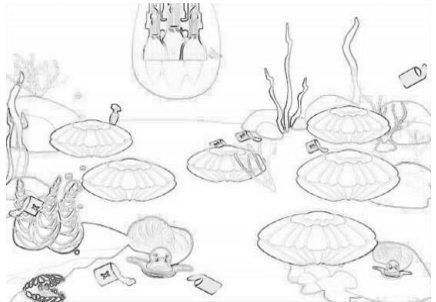
Juan M. 32 A
Perez B. 2005

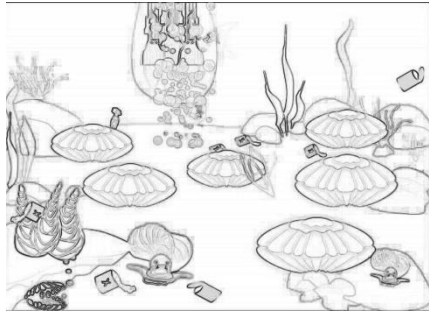

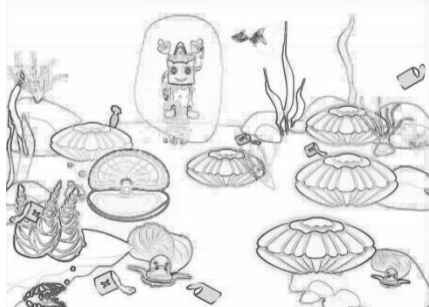
ANEXO #3: EVIDENCIAS FOTOGRÁFICA DE LA INVESTIGACIÓN

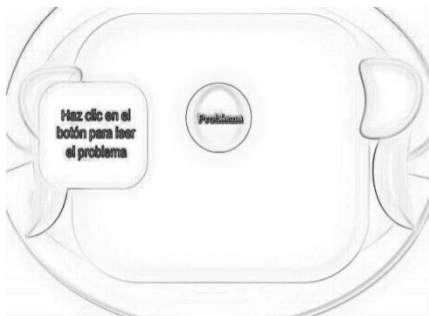
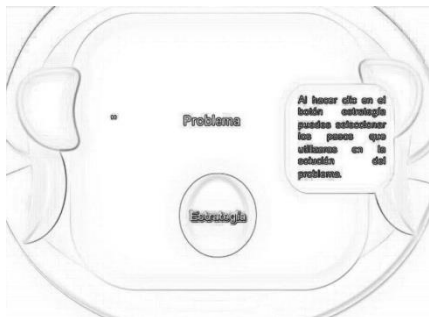




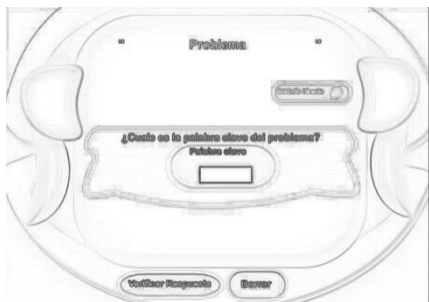
ANEXO # 4: Metodología SECMALI, Diseño significativo y lúdico del planeta (planeta huésped)

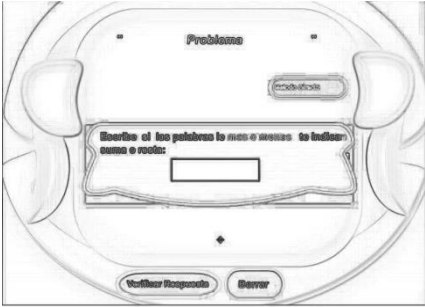
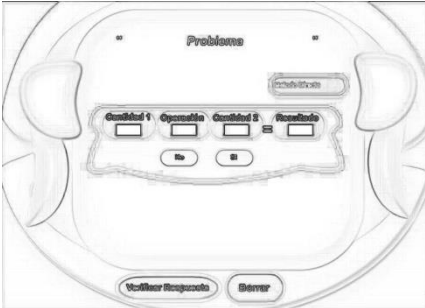

Nombre del proyecto: JuEGAS_ProVEAS MULTIFUNCIONAL (planeta huésped)				Fecha:15 febrero de 2008
Autor(es): Yanilsa Oyola, Yulieht Argel, Juan David Llorente, Ricardo Ramírez, Mónica Castillo y Juan Carlos Giraldo				Versión: 1
E#	Bocetos Iniciales de las Escenas	Historia, Personajes, Retos	Estrategia de enseñanza	Estrategia de aprendizaje
1		Transición acercamiento del cohete a huésped. El Cometa desplazándose por el espacio acercándose al planeta huésped, el usuario no interviene en la escena.		
2		Asistentin dentro de la Nave : Se observa un plano general del espacio y el planeta huésped.		
2.1		Asistentin le dice al personaje: "Mis antenas biónicas me informan que: El planeta Huésped tiene un inmenso mar, pero está contaminado debido a las elevadas dosis de radiación de los muones, que se producen al colisionar los rayos cósmicos con la atmósfera		

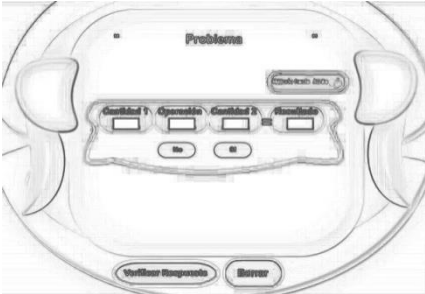

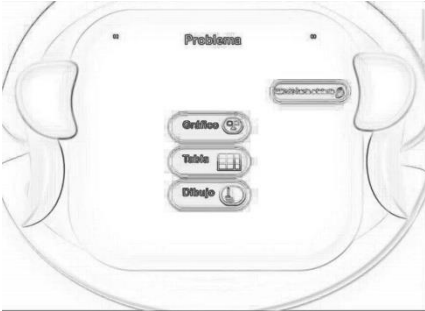
		terrestre y que pueden introducirse bajo la superficie marina. Nuestra misión consiste en encontrar las partes del aspirador cosmomagnético que limpiara el mar contaminado”.		
2.2		Transición cohete aterrizaje. Dentro del escenario 2 Se hace un zoom del planeta para dar la sensación de que la nave está entrando al planeta huésped y una simulación del movimiento de la nave.		
3		Aterrizaje de la nave: Se observa un plano general de Huésped y la nave descendiendo bajo el agua dentro de una capsula especial.		


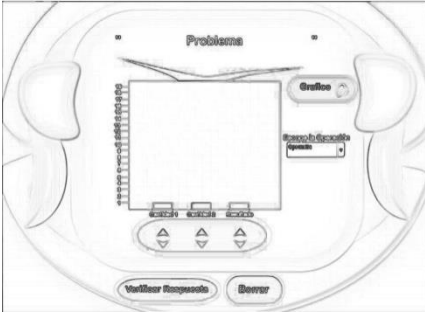
3.1		<p>La Nave ascendiendo a la superficie:</p> <p>Se observa burbujas saliendo de las turbinas del cohete y luego aparece Asistontin dentro de una burbuja.</p>		
3.2		<p>Asistontin dentro de la capsula:</p> <p>Se observa el plano general del Asistontin:</p> <p>“Para salvar el planeta hay que ingresar en cada Ostraciclis y resolver los problemas matemáticos que te plantean; recuerda debemos armar el aspirador cosmomagnético”.</p>		
3.3		<p>Ostra:</p> <p>En este escenario cada ostra se convierte en un botón con el cual se accede al espacio del problema.</p> <p>Son 6 ostras identificadas con un color diferente, que representan los subniveles de los problemas.</p> <p>El personaje debe resolver 2 problemas dentro de cada ostra, cuando el usuario los resuelve obtiene una parte del Aspirador cosmomagnético que limpiara el mar contaminado.</p>		


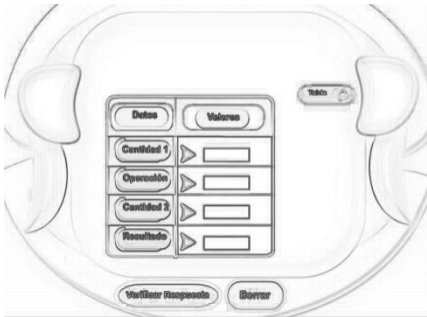
4		<p>ESPACIO DEL PROBLEMA: Botón problema: Al pasar el mouse por este botón se despliega el siguiente cuadro de dialogo:</p> <p>“haz clic en botón para leer el problema”</p> <p>Después del clic en el botón aparece en la siguiente ventana el botón estrategia.</p>		
4.1		<p>Opción Estrategia: Al pasar el mouse por este botón se despliega el siguiente cuadro de dialogo</p> <p>“al hacer clic en el botón estrategia puedes seleccionar los pasos que utilizaras en la solución del problema”.</p> <p>Después del clic en el botón aparece en la siguiente ventana los tres botones de las estrategias.</p>		
4.2		<p>Botones de las estrategias:</p> <p>En esta ventana se encuentran los botones de las estrategias para la solución de los Problemas de Naturaleza Verbal Aditiva y Sustractiva.</p> <p>Al hacer clic sobre cualquiera de los botones de la estrategia aparece otra escena donde el sujeto debe solucionar el problema con la estrategia seleccionada.</p>		


		Al pasar el mouse sobre cada botón se escucha una breve explicación de la estrategia.		
4.2.1		Audio Método directo. Al pasar el mouse sobre cada botón se escucha : "Cuando usas este método solucionas el problema, observando las palabras claves del texto como: más o menos. Entonces Inicias la solución digitando el resultado y la operación ya sea suma o resta".		
4.2.1.1		Escena MD palabra clave: En este espacio se muestra el enunciado del problema. Además, el personaje debe digitar la palabra clave que le permite solucionarlo. En estas escena aparecen tres botones: <ul style="list-style-type: none"> • Botón "Método directo". • Botón "verificar respuesta": este botón comprueba que la respuesta sea igual a la que se encuentra almacenada en la Base de Datos. Cuando la palabra coincide se despliega otra escena donde el sujeto continúa resolviendo el problema con la estrategia seleccionada. • Botón "Borrar": permite al usuario borrar en caso de error. 		

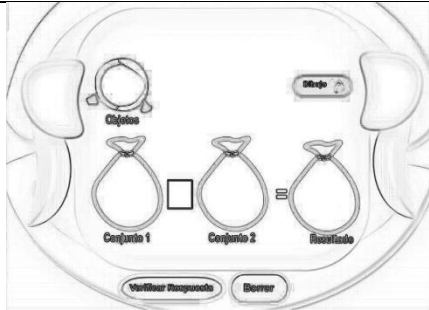
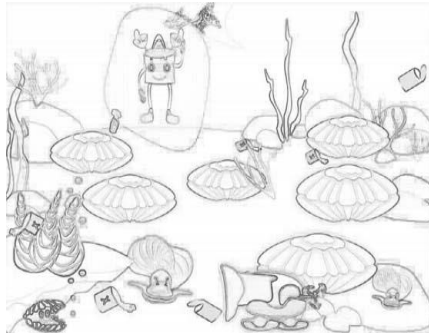
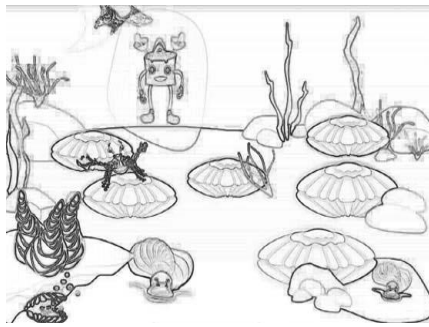
4.2.1.2		<p>Ventana selección de operación problema MD:</p> <p>En este espacio el sujeto decidirá si la palabra clave le indica suma o resta. Digita en el cuadro de texto la operación.</p> <p>En estas escena aparecen tres botones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Botón "Método directo". • Botón "verificar respuesta": Cuando el resultado coincide con el de la BD pasa a otra escena y aparece digitado el signo. • Botón "Borrar": permite al usuario borrar en caso de error. 		
4.2.1.3		<p>Ventana de solución de la operación MD:</p> <p>En este espacio encontramos 4 casillas donde el usuario debe digitar las cantidades y el resultado. La operación aparece automáticamente cuando el usuario asocia la palabra clave en la escena anterior.</p> <p>Botón "verificar respuesta": comprueba los datos digitados.</p>		
4.2.2		<p>Audio Método hacia atrás (MhAt). Al pasar el mouse sobre el botón se escucha:</p> <p>"Cuando usas esta estrategia solucionas el problema colocando primero el resultado y luego las cantidades".</p>		

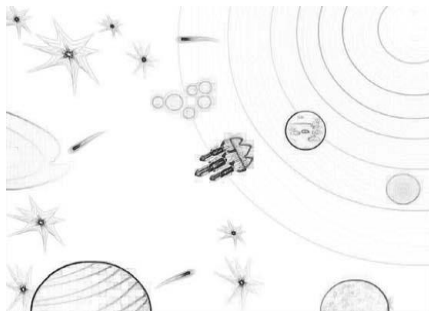
4.2.2.1		<p>Ventana solución problema MhAt:</p> <p>Al dar clic al botón MhAd aparece en escena a 4 casillas donde el usuario debe digitar primero el resultado y la operación que son las casillas activas al inicio de la solución;</p> <p>Segundo digitar la Cantidad 1 y Cantidad 2 estas casillas están desactivadas al inicio se activan después de digitar las otras casillas.</p>		
4.2.3		<p>Audio Método hacia Adelante (MhAd).</p> <p>Al pasar el mouse sobre el botón MhAd se escucha:</p> <p>“Cuando usas esta estrategia puedes escoger entre una tabla, un dibujo o una gráfica”</p>		
4.2.3.1		<p>Ventana solución problema MhAd:</p> <p>Al dar clic al botón MhAd aparece: Este escena donde encontramos 3 botones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Botón “Grafico”. • Botón “Tabla”. • Botón “Dibujo”. 		


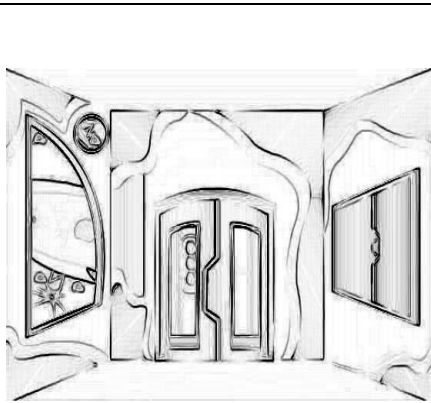
4.2.3.1.1		<p>Botón grafico:</p> <p>Al pasar el mouse por el Botón "Gráfico" se escucha :</p> <p>"Cuando solucionas el problema debes presionar el botón adicionar o disminuir para:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. aumentar o disminuir la cantidad en la gráfica. 2. Adicionar el signo de suma o resta. 3. Adicionar o disminuir la respuesta en cada barra". 		
4.2.3.1.1.1		<p>Escena Método hacia adelante grafica:</p> <p>Al dar clic en el Botón "Gráfico" el usuario pasa a una pantalla donde debe solucionar el problema adicionando o disminuyendo a través de las barras las cantidades presentes en el enunciado del problema:</p> <p>Esta escena tiene los siguientes botones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Botón "grafico": explica la estrategia y el usuario la puede escuchar cuantas veces lo desee. • Botón "verificar respuesta": comprueba cantidad que el usuario adiciona o disminuye el las barras. • botón "aumentar": permite al usuario aumentar los datos en la barra. • Botón "disminuir": permite disminuir los datos de la grafica. 		

		<ul style="list-style-type: none"> • Botón "escoger operación": permite al usuario seleccionar la operación correcta para dar solución al problema. • Botón "Borrar": permite al usuario borrar en caso de error. 		
4.2.3.1.2		<p>Botón "tabla"</p> <p>Al pasar el mouse Botón "Tabla" se escucha :</p> <p>"Cuando usas una tabla Todas las casillas de la tabla están activas. Puedes digitar las cantidades, la operación o el resultado en cualquier orden".</p>		
4.2.3.1.2. 1		<p>Escena Método hacia adelante tabla:</p> <p>Si el usuario da clic en el Botón "Tabla" aparece :</p> <p>Una ventana donde el sujeto puede digitar en el orden que desee las cantidades para dar solución al problema; una vez que el sujeto digite en una casilla esta se desactiva y así sucesivamente hasta concluir el proceso de solución.</p> <p>En la escena aparecen los siguientes botones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Botón "Tabla": permite al usuario escuchar la 		

		<p>explicación cuantas veces desee acerca de la estrategia utilizada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Botón “verificar respuesta”: comprueba la cantidad que el usuario digita en las casillas. • Botón “Borrar”: permite al usuario borrar en caso de error. 		
4.2.3.1.3		<p>Botón “Dibujo” : Cuando el usuario pasa el Mouse por el Botón “Dibujo” se escucha :</p> <p>“Para solucionar el problema debes arrastrar los objetos a los conjuntos y digitar el signo de suma o resta teniendo en cuenta las cantidades que te indican en el problema”.</p>		
4.2.3.1.3.1		<p>Escena Método hacia adelante Dibujo:</p> <p>Al dar clic en el Botón “Dibujo” aparece una imagen donde el usuario puede arrastrar los objetos dispuestos en el ambiente a los conjuntos; la cantidad de objetos depende de los datos planteados en el enunciado del problema.</p> <p>En la escena aparecen los siguientes botones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Botón “dibujo”: permite al usuario escuchar la explicación cuantas veces desee acerca de la 		

		<p>estrategia utilizada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Botón "verificar respuesta": comprueba que la cantidad de objetos que el usuario arrastra a los conjuntos coincide con los datos planteados en el problema. • Botón "Borrar": permite al usuario borrar en caso de error. 		
5		<p>Transición recolección de basuras:</p> <p>Cuando el usuario soluciona todos los problemas del nivel el aspirador cosmomagnético recolecta la basura que tiene contaminado el planeta huésped.</p>		
6		<p>Escena mar galáctico limpio: el aspirador recolecta toda la basura y se descontamina el mar.</p> <p>Asistentin le dice al usuario:</p> <p>"hemos cumplido nuestra misión vamos de regreso al centro espacial".</p>		

6.1		<p>Transición Asistentin regresa a la nave:</p> <p>Se muestra asistentin ascendiendo dentro de la capsula a la superficie.</p>		
7		<p>Transición nave en el espacio</p>		
7.1		<p>Transición nave acercándose al centro espacial ProVEAS</p>		
8		<p>Transición llega nave al centro espacial ProVEAS.</p>		
9		<p>Transición nave centro espacial: en esta transición se simula el acceso del usuario al centro espacial ProVEAS.</p>		

				
10		<p>Interior del centro espacial: En esta escena se da por terminado el juego.</p> <p>Aparece sonido "misión cumplida"</p> <p>aparece 2 botones :</p> <ul style="list-style-type: none">• Salir: estas seguro que deseas salir si: nuevo juego, no: salir del juego.		